

Segurança contra Incêndios em Edifícios de Ensino Superior – Polo I da Universidade de Coimbra

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Civil - Especialização em Construção Urbana

Autor

Claude Manuel Martins Almeida

Orientador

Prof. Doutor António José Pedroso de Moura Correia

Professor Adjunto do DEC-ISEC

Coimbra, junho 2016

*"A mente que se abre para uma nova ideia,
jamais voltará a seu tamanho original"*

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Doutor António José Pedroso de Moura Correia, Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, pela orientação deste trabalho, dedicação, compreensão, disponibilidade mostrada, bem como os conhecimentos transmitidos, sugestões, iniciativas, apoio e motivação constante ao longo de todo o trabalho.

A todos os meus professores que de alguma forma me transmitiram os conhecimentos para atingir mais um patamar na minha carreira académica e profissional.

Agradeço a disponibilidade manifestada pelos serviços de Gestão do Edificado, Segurança e Ambiente da Universidade de Coimbra, pela abertura dos edifícios para a realização das visitas necessárias à realização deste trabalho sobre a análise da Segurança Contra Incêndios, na pessoa do Eng.º Carvalho. Agradeço em especial ao Eng.º Nuno Pinto, pelo acompanhamento e pela amabilidade com que nos receberam, bem como todos os restantes responsáveis de cada departamento aquando das visitas às instalações.

Aos meus pais, irmão e amigos pelo apoio e força que sempre me transmitiram durante o período de elaboração da dissertação.

A todos, muito obrigado!

RESUMO

A segurança contra incêndios tem vindo a merecer crescente interesse por parte da comunidade científica, particularmente por envolver a salvaguarda das vidas humanas, e de património de elevado valor. O caso dos edifícios do Polo I da Universidade de Coimbra, reveste-se de particular importância, devido ao fato de se tratar de edifícios com séculos de história, e de a Universidade de Coimbra constituir uma das cinco universidades do mundo que são classificadas como Património da Humanidade. A segurança contra incêndios em edifícios escolares desta natureza é um assunto complexo face à diversidade de utilização dos edifícios, principalmente devido à grande concentração de pessoas, e à eventual elevada carga de incêndio existente. A aplicação da regulamentação atual de segurança contra incêndios a edifícios antigos como são os do Polo I da Universidade de Coimbra torna-se difícil, e por vezes até impossível, devido à conceção arquitetónica com várias décadas de existência. Por conseguinte, torna-se necessário lançar mão de técnicas mais avançadas de Engenharia da Segurança, com métodos baseados no desempenho, em vez de seguir cegamente os Regulamentos Prescritivos, que por vezes ignoram a especificidade e perigosidade dos edifícios. A análise rigorosa do desenvolvimento do incêndio e da evacuação dos seus ocupantes com segurança foi realizada neste estudo utilizando métodos avançados baseados no desempenho, com modelação numérica. Este trabalho pretende assim, além de contribuir para um direcionar de maior atenção sobre estes edifícios, do ponto de vista da segurança aos incêndios, contribuir para uma futura aplicação de estudos de segurança baseados no desempenho, e validar métodos analíticos de avaliação da evacuação dos edifícios.

Palavras-chave: Incêndio; Segurança, Edifícios, Escolares, Evacuação

ABSTRACT

The fire safety in buildings has deserved increasing interest from the scientific community, particularly due to the fact that involves the safety of human life, and high value assets. The case of buildings in Polo I, of the University of Coimbra, is of particular importance due to the fact that these buildings have centuries of history, and the University of Coimbra is one of the only five universities in the world that are classified as World Heritage of Humanity. The fire safety in school buildings of this nature is a complex matter due to the diversity of the buildings, mainly due to the large concentration of people, and any existing high fire load. The application of current fire safety regulations to the old buildings like the Polo I of University of Coimbra, becomes very difficult, and sometimes impossible, due to architectural design with several decades of existence. Therefore, it becomes necessary to use more advanced fire safety engineering techniques, with performance-based methods rather than blindly follow prescriptive regulations, which sometimes ignore the specificity and dangerousness of buildings. Rigorous analysis of the development of fire and the egress of its occupants was performed in this study using advanced methods based on the performance, with numerical modelling. This work intends as well, contribute to direct more attention on these buildings, from the point of view of fire safety, and to contribute to a future application of safety studies based on performance, and validate analytical methods for evaluating the evacuation of buildings.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE QUADROS	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xxi
SIMBOLOGIA	xxiii
ABREVIATURAS	xxv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento	1
1.2 Objetivos da dissertação e metodologia	1
1.3 Estrutura da Dissertação	2
2. ESTADO DA ARTE	5
3. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS DO POLO I DA UC	9
4. MODELAÇÃO ARC+, FDS (PYROSIM) E PATHFINDER	13
4.1 Introdução	13
4.2 Modelação em CAD ARC+	13
4.3 Modelação FDS com PyroSim	14
4.4 Modelação da evacuação com <i>Pathfinder</i>	18
5. APLICAÇÃO DE MODELOS DOS EDIFÍCIOS DO POLO I	21
5.1 Resultados da modelação de incêndio e da evacuação	21
5.1.1 Arquivo da Universidade de Coimbra	21
5.1.2 Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra	24
5.1.3 Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra	29
5.1.4 Paços das Escolas da Universidade de Coimbra	34
5.1.5 Departamento de Física e Química da Universidade de Coimbra	46
6. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS EDIFÍCIOS	57
6.1 Análise regulamentar	57
6.1.1 Arquivo da Universidade de Coimbra	57
6.1.2 Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra	59
6.1.3 Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra	62
6.1.4 Paços das Escolas da Universidade de Coimbra	66
6.1.5 Departamento de Física e Química da Universidade de Coimbra	71
6.2 Caracterização do movimento de pessoas	78
6.2.1 Movimento em Vias Horizontais	81
6.2.2 Movimento em Vias Verticais	81
6.2.3 Movimento através de vãos	82
6.2.4 Tempos de evacuação	82
6.3 Simulação no auditório de física com 4 saídas de emergência	83
6.4 Simulação no auditório de física com 2 saídas de emergência	86
6.5 Simulação de evacuação do piso 0 do departamento de física da UC	88
6.6 Simulação de evacuação do auditório da reitoria da UC	90
6.7 Simulação de evacuação do piso 0 do arquivo da UC	92

6.8 Simulação de evacuação da sala de leitura da biblioteca geral da UC	93
6.9 Simulação de evacuação do teatro Paulo Quintela FLUC	94
6.10 Simulação de evacuação do teatro Paulo Quintela FLUC (Saída principal)	96
6.11 Simulação de evacuação de sala na FDUC.....	97
7. CONCLUSÕES	101
BIBLIOGRAFIA	103
LEGISLAÇÃO	104
ANEXO 1 - APLICAÇÃO DO REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS	105
1 Generalidades	105
1.1 Reação ao Fogo	105
1.2 Classes de resistência ao fogo	105
1.3 Condições exteriores comuns	105
1.4 Isolamento e proteção de canalizações e condutas	106
1.5 Instalações de energia elétrica	107
1.6 Proteção dos circuitos das instalações de segurança	107
1.7 Instalações de aquecimento	108
1.8 Instalações de confeção e de conservação de alimentos.....	108
1.9 Evacuação de efluentes de combustão.....	109
1.10 Ventilação e condicionamento de ar.....	109
1.11 Ascensores.....	110
1.12 Líquidos e gases combustíveis	110
1.13 Condições gerais dos equipamentos e sistemas de segurança	111
1.13.1 Sinalização.....	111
1.13.2 Iluminação de emergência.....	111
1.13.3 Deteção, alarme e alerta.....	112
1.13.4 Controlo de fumo.....	113
1.13.5 Meios de intervenção.....	115
1.13.6 Posto de segurança	117
2. Utilização-Tipo II - Estacionamento.....	118
2.1 Classificação da categoria de risco	118
2.2 Classificação dos locais de risco	118
2.3 Acessibilidade às fachadas	118
2.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior	119
2.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro	120
2.6 Isolamento e proteção de pátios interiores.....	120
2.7 Isolamento e proteção de locais de risco	121
2.8 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção	121
2.9 Isolamento e proteção de locais de risco	122
2.10 Isolamento e proteção das vias de evacuação.....	122
2.11 Reação ao fogo	123
2.12 Condições gerais de evacuação	123
2.13 Evacuação.....	123
2.14 Caminhos horizontais de evacuação	124
2.15 Características de portas	124
2.16 Corta-fogo	124

2.17 Vias verticais de evacuação	125
2.18 Características das escadas	125
2.19 Características das escadas em curva	125
2.20 As rampas	125
2.21 As escadas mecânicas e tapetes rolantes	126
2.22 Zonas de refúgio	126
2.23 Sinalização, iluminação e deteção	126
2.24 Controlo de poluição de ar	127
2.25 Controlo de fumo.....	128
2.26 Equipamentos e sistemas de extinção.....	128
2.27 Posto de segurança	129
2.28 Medidas de autoproteção.....	129
2.29 Condições específicas.....	129
2.29.1 Limitações ao uso	129
2.29.2 Estacionamento de veículos a GPL	130
2.29.3 Arrecadações de condóminos	130
2.29.4 Drenagem de águas residuais da extinção de incêndio	130
3. Utilização-Tipo IV - Escolares	130
3.1 Classificação da categoria de risco	130
3.2 Classificação dos locais de risco	131
3.3 Acessibilidade às fachadas	132
3.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior	132
3.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro	133
3.6 Isolamento e proteção de pátios interiores.....	134
3.7 Isolamento e proteção de locais de risco	134
3.8 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção	134
3.9 Isolamento e proteção das vias de evacuação	135
3.10 Reação ao fogo	136
3.11 Condições gerais de evacuação	137
3.12 Evacuação.....	137
3.13 Caminhos horizontais de evacuação	138
3.14 Características de portas	139
3.15 Câmaras corta-fogo	139
3.16 Vias verticais de evacuação.....	139
3.17 Características das escadas	140
3.18 Características das escadas em curva	140
3.19 As rampas	140
3.20 As escadas mecânicas e tapetes rolantes	140
3.21 Zonas de refúgio	141
3.22 Instalações técnicas	141
3.23 Sinalização, iluminação e deteção	141
3.24 Controlo de fumo.....	142
3.25 Equipamentos e sistemas de extinção.....	142

3.26 Posto de segurança	143
3.27 Medidas de autoproteção.....	143
4. Utilização-Tipo VI – Espetáculos, Reuniões públicas (Auditórios)	144
4.1 Classificação da categoria de risco	144
4.2 Classificação dos locais de risco	144
4.3 Acessibilidade às fachadas	145
4.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior	145
4.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro	147
4.6 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção	147
4.7 Isolamento e proteção de locais de risco	148
4.8 Isolamento e proteção das vias de evacuação	149
4.9 Reação ao fogo	150
4.10 Condições gerais de evacuação	151
4.11 Evacuação.....	151
4.12 Lugares destinados ao público.....	152
4.13 Caminhos horizontais de evacuação	153
4.14 Características de portas	154
4.15 Câmaras corta-fogo	154
4.16 Vias verticais de evacuação	155
4.17 Características das escadas	155
4.18 Características das escadas em curva	155
4.19 As rampas	155
4.20 As escadas mecânicas e tapetes rolantes	155
4.21 Zonas de refúgio	156
4.22 Instalações técnicas	156
4.23 Sinalização, iluminação e deteção	156
4.24 Controlo de fumo.....	157
4.25 Equipamentos e sistemas de extinção.....	158
4.26 Posto de segurança	158
4.27 Medidas de autoproteção.....	159
5. Utilização-Tipo VII – Hoteleiros e restauração	159
5.1 Classificação da categoria de risco.....	159
5.2 Classificação dos locais de risco	160
5.3 Pontos de penetração	161
5.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior	161
5.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro	162
5.6 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção	163
5.7 Isolamento e proteção de locais de risco	163
5.8 Isolamento e proteção das vias de evacuação	164
5.9 Reação ao fogo	165
5.10 Condições gerais de evacuação	166
5.11 Evacuação.....	166
5.12 Vias horizontais de evacuação.....	167
5.13 Características de portas	167

5.14 Câmaras corta-fogo	168
5.15 Vias verticais de evacuação.....	168
5.16 Características das escadas	169
5.17 Características das escadas em curva	169
5.18 As rampas	169
5.19 As escadas mecânicas e tapetes rolantes	169
5.20 Zonas de refúgio	170
5.21 Instalações técnicas	170
5.22 Sinalização, iluminação e deteção	170
5.23 Controlo de fumo.....	171
5.24 Equipamentos e sistemas de extinção.....	171
5.25 Posto de segurança	172
5.26 Medidas de autoproteção.....	172
6. Utilização-Tipo XI – Bibliotecas e Arquivos	172
6.1 Classificação da categoria de risco	173
6.2 Classificação dos locais de risco	173
6.3 Pontos de penetração	174
6.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior	174
6.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro	175
6.6 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção	176
6.7 Isolamento e proteção de locais de risco	176
6.8 Isolamento e proteção das vias de evacuação.....	177
6.9 Reação ao fogo	178
6.10 Condições gerais de evacuação	179
6.11 Evacuação.....	179
6.12 Vias horizontais de evacuação.....	180
6.13 Características de portas	180
6.14 Câmaras corta-fogo	181
6.15 Vias verticais de evacuação.....	181
6.16 Características das escadas	182
6.17 Características das escadas em curva	182
6.18 As rampas	182
6.19 As escadas mecânicas e tapetes rolantes	182
6.20 Zonas de refúgio	183
6.21 Instalações técnicas	183
6.22 Sinalização, iluminação e deteção	183
6.23 Controlo de fumo.....	184
6.24 Equipamentos e sistemas de extinção.....	184
6.25 Posto de segurança	185
6.26 Medidas de autoproteção.....	185
ANEXO 2 – PLANTAS DE SCIE ARQUIVO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA	187
ANEXO 3 – PLANTAS DE SCIE BIBLIOTECA GERAL DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA	207
ANEXO 4 – PLANTAS DE SCIE FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA	225

ANEXO 5 – PLANTAS DE SCIE PÁTIO DAS ESCOLAS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA	241
ANEXO 6 – PLANTAS DE SCIE DEP. DE FÍSICA E QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA	253
ANEXO 7 – PLANTAS DOS PERCURSOS DE EVACUAÇÃO	273
1. Auditório do departamento de física da Universidade de Coimbra	273
2. Piso 0 do departamento de física da Universidade de Coimbra	273
3. Auditório da reitoria da Universidade de Coimbra	274
4. Piso 0 do arquivo da Universidade de Coimbra	275
5. Sala de leitura da biblioteca geral da Universidade de Coimbra	275
6. Teatro Paulo Quintela faculdade de letras da Universidade de Coimbra	276
7. Sala de aulas na FDUC da Universidade de Coimbra	277

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Planta aérea dos edifícios em estudo (fonte: Google Earth)</i>	9
<i>Figura 2 – Arquivo (fonte: www.uc.pt)</i>	9
<i>Figura 3 – Biblioteca Geral (fonte: www.noticiasdecoimbra.pt)</i>	10
<i>Figura 4 – Faculdade de Letras (fonte: www.patrimoniocultural.pt)</i>	10
<i>Figura 5 – Paço das Escolas (fonte: www.uc.pt)</i>	11
<i>Figura 6 – Departamentos de Física e Química (fonte: www.uc.pt)</i>	11
<i>Figura 7 - Modelo 3D do edifício dos Paços das Escolas</i>	13
<i>Figura 8 - Importação do modelo 3D para o PyroSim (Depart. de Física e Química da UC)</i>	14
<i>Figura 9 - Criar material madeira em PyroSim</i>	15
<i>Figura 10 - Criar material vidro em PyroSim</i>	15
<i>Figura 11 - Propriedades de material em base de dados no programa CFAST</i>	15
<i>Figura 12 - Definição das características das superfícies</i>	15
<i>Figura 13 - Curva de incêndio de madeira (Kim, et al., 2011)</i>	16
<i>Figura 14 - Introdução da curva de incêndio no PyroSim</i>	16
<i>Figura 15 – Dispositivo de exclusão no vidro a uma determinada temperatura</i>	16
<i>Figura 16 - Activação de controlos de dispositivos</i>	17
<i>Figura 17 - Colocação de planos de temperatura X, Y, Z</i>	17
<i>Figura 18 - Definição de malha de cálculo</i>	18
<i>Figura 19 - Apresentação de resultados no smokeview</i>	18
<i>Figura 20 - Modelo da compartimentação e vias de circulação da Biblioteca Geral</i>	19
<i>Figura 21 - Colocação do efectivo regulamentar no edifício</i>	20
<i>Figura 22 – Simulação de evacuação da Biblioteca Geral</i>	20
<i>Figura 23 - Gráfico de evacuação de ocupantes da sala principal da Biblioteca Geral</i>	20
<i>Figura 24 – Evolução do fogo aos 30 segundos</i>	21
<i>Figura 25 – Progresso da evacuação aos 30 segundos</i>	22
<i>Figura 26 - Evolução do fogo aos 60 segundos</i>	22
<i>Figura 27 - Progresso da evacuação aos 60 segundos</i>	23
<i>Figura 28 - Evolução do fogo aos 90 segundos</i>	23
<i>Figura 29 - Evolução do fumo aos 420 segundos</i>	23
<i>Figura 30- Progresso da evacuação aos 90 segundos</i>	23
<i>Figura 31 - Fim da evacuação aos 152 segundos</i>	24
<i>Figura 32 - Evolução do fogo aos 60 segundos (vista posterior)</i>	24
<i>Figura 33 – Progresso da evacuação aos 60 segundos</i>	25
<i>Figura 34 - Evacuação do público nas salas de leitura</i>	25
<i>Figura 35 - Evolução do fogo aos 120 segundos (vista posterior)</i>	25
<i>Figura 36 - Progresso da evacuação aos 120 segundos</i>	26
<i>Figura 37 - Evolução do fogo aos 150 segundos (vista posterior)</i>	26
<i>Figura 38 - Fim da evacuação aos 148 segundos</i>	26
<i>Figura 39 – Delimitação da zona em análise (piso 1 e piso intermédio)</i>	27
<i>Figura 40 - Evolução do fogo aos 90 segundos</i>	27
<i>Figura 41 - Evolução do fogo aos 126 segundos (flashover)</i>	28
<i>Figura 42 - Evolução do fogo aos 130 segundos (flashover)</i>	28
<i>Figura 43 - Evolução do fogo aos 144 segundos (flashover)</i>	28
<i>Figura 44 - Delimitação da zona em análise (teatro)</i>	29
<i>Figura 45 – Corte em vista do interior (teatro)</i>	29
<i>Figura 46 - Evolução do fogo aos 90 segundos</i>	29
<i>Figura 47 - Evolução do fogo aos 169 segundos</i>	30
<i>Figura 48 - Fim da evacuação do teatro aos 169 segundos</i>	30
<i>Figura 49 – Saída das 2 portas do balcão</i>	30
<i>Figura 50 – Saída da sala do teatro</i>	30
<i>Figura 51 - Evolução do fogo aos 280 segundos</i>	30
<i>Figura 52 - Delimitação da zona em análise (piso 0)</i>	31
<i>Figura 53 - Evolução do fogo aos 100 segundos</i>	31
<i>Figura 54 - Progresso da evacuação aos 100 segundos</i>	31
<i>Figura 55 – Mapa de temperaturas aos 200 segundos a 1 metro do teto</i>	32
<i>Figura 56 - Evolução do fogo aos 300 segundos</i>	32
<i>Figura 57 - Progresso da evacuação aos 300 segundos</i>	32

<i>Figura 58 – Acumulação de fumos na zona superior do pé-direito do piso.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 59 - Evacuação do compartimento corta-fogo zona do incêndio.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 60 - Evolução do fogo aos 600 segundos</i>	<i>33</i>
<i>Figura 61 - Fim da evacuação aos 537 segundos</i>	<i>34</i>
<i>Figura 62 - Evolução do fogo aos 1200 segundos</i>	<i>34</i>
<i>Figura 63 - Delimitação da zona em análise (Piso 0 da Faculdade de Direito).....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 64 – Evacuação do auditório</i>	<i>35</i>
<i>Figura 65 - Evolução do fogo aos 150 segundos</i>	<i>35</i>
<i>Figura 66 - Progresso da evacuação aos 150 segundos.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 67 - Evolução do fogo aos 261 segundos</i>	<i>36</i>
<i>Figura 68 - Evacuação do piso 0 e piso 1 da FDUC</i>	<i>36</i>
<i>Figura 69 - Progresso da evacuação aos 261 segundos.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 70 – Evolução do fumo e da temperatura aos 261 segundos (vetorial)</i>	<i>37</i>
<i>Figura 71 - Fim da evacuação aos 381 segundos.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 72 - Delimitação da zona em análise (Biblioteca Joanina).....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 73 - Evolução do fogo aos 110 segundos</i>	<i>39</i>
<i>Figura 74 - Evacuação da biblioteca joanina.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 75 - Progresso da evacuação aos 110 segundos.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 76 – Vista do fumo interior aos 110 segundos</i>	<i>40</i>
<i>Figura 77 - Evolução do fogo aos 200 segundos</i>	<i>40</i>
<i>Figura 78 - Evolução do fogo aos 300 segundos</i>	<i>40</i>
<i>Figura 79 - Delimitação da zona em análise (Capela de São Miguel)</i>	<i>41</i>
<i>Figura 80 - Evolução do fogo aos 100 segundos</i>	<i>41</i>
<i>Figura 81 - Evolução do fogo aos 200 segundos</i>	<i>41</i>
<i>Figura 82 - Evolução do fogo aos 300 segundos</i>	<i>42</i>
<i>Figura 83 - Evolução do fogo aos 372 segundos</i>	<i>42</i>
<i>Figura 84 - Evacuação da capela São Miguel</i>	<i>42</i>
<i>Figura 85 - Progresso da evacuação aos 372 segundos.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 86 - Evolução do fogo aos 372 segundos (vista interior).....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 87 - Evolução do fogo aos 400 segundos</i>	<i>43</i>
<i>Figura 88 - Delimitação da zona em análise (Sala dos Capelos)</i>	<i>44</i>
<i>Figura 89 - Evolução do fogo aos 136 segundos</i>	<i>44</i>
<i>Figura 90 - Evacuação da Sala dos Capelos</i>	<i>44</i>
<i>Figura 91 - Progresso da evacuação aos 136 segundos.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 92 - Evolução do fogo aos 136 segundos</i>	<i>45</i>
<i>Figura 93 - Evolução do fogo aos 338 segundos</i>	<i>46</i>
<i>Figura 94 - Delimitação da zona em análise (Piso 0 do Departamento de Física da UC).....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 95 - Evolução do fumo e da temperatura aos 75 segundos (vetorial)</i>	<i>47</i>
<i>Figura 96 - Percursos de evacuação concluída aos 197 segundos no Piso 0.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 97 - Evolução do fumo e da temperatura aos 186 segundos (vetorial)</i>	<i>48</i>
<i>Figura 98 - Delimitação da zona em análise (Auditório do Departamento de Física da UC).....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 99 - Evolução do fogo aos 100 segundos</i>	<i>49</i>
<i>Figura 100 - Fim da evacuação do auditório aos 215 segundos (apenas com 2 saídas).....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 101 - Planta da evacuação do auditório aos 215 segundos (apenas com 2 saídas)</i>	<i>49</i>
<i>Figura 102 - Evolução do fogo aos 215 segundos</i>	<i>50</i>
<i>Figura 103 - Fim da evacuação do auditório aos 80 segundos (com 4 saídas).....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 104 – Percursos de evacuação aos 197 segundos Piso -1 (esq.) Piso 0 (dir.)</i>	<i>51</i>
<i>Figura 105 - Progresso da evacuação aos 197 segundos.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 106 - Evolução do fogo aos 414 segundos</i>	<i>51</i>
<i>Figura 107 - Fim da evacuação aos 765 segundos.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 108 - Delimitação da zona em análise (Auditório da Reitoria).....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 109 - início da evacuação.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 110 - Evolução do fogo aos 124 segundos</i>	<i>53</i>
<i>Figura 111 - Progresso da evacuação aos 124 segundos.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 112 - Evolução do fogo aos 180 segundos</i>	<i>54</i>
<i>Figura 113 - Progresso da evacuação aos 180 segundos.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 114 - Evolução do fogo aos 215 segundos</i>	<i>54</i>
<i>Figura 115 - Progresso da evacuação aos 215 segundos.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 116 - Evolução do fogo aos 304 segundos</i>	<i>55</i>
<i>Figura 117 - Progresso da evacuação aos 300 segundos.....</i>	<i>55</i>

<i>Figura 118 - Evolução do fogo aos 414 segundos</i>	<i>56</i>
<i>Figura 119 - Cortina de vãos exteriores vista pelo interior no Arquivo da UC.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 120 - Cortina de vão de fachada vista pelo interior na Biblioteca Gera da UC.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 121 – Resultado da evacuação sem portas de emergência operacionais da Faculdade de Letras.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 122 – Conduitas e canalizações</i>	<i>73</i>
<i>Figura 123 - Largura da coxia e saídas de emergência inferior</i>	<i>74</i>
<i>Figura 124 – Falta de sistema de deteção, alerta e iluminação</i>	<i>75</i>
<i>Figura 125 – Torres de saídas de emergência</i>	<i>77</i>
<i>Figura 126 – Saídas de emergência bloqueadas.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 127 – Evacuação total do edifício em 935 segundos.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 128 – Depósitos de Nafta</i>	<i>78</i>
<i>Figura 129 - Evacuação aos 30,2 segundos.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 130 - Evacuação aos 78,1 segundos.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 131 - Evacuação aos 224,3 segundos.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 132 - Evacuação aos 45,6 segundos.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 133 - Evacuação aos 121,1 segundos.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 134 - Evacuação aos 213,0 segundos.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 135 - Evacuação aos 29,0 segundos.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 136 - Evacuação aos 159,9 segundos.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 137 - Evacuação aos 203,0 segundos.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 138 - Evacuação aos 153,3 segundos.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 139 - Evacuação aos 198,1 segundos.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 140 - Evacuação aos 28,9 segundos.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 141 - Evacuação aos 67,3 segundos.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 142 - Evacuação aos 134,8 segundos.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 143 - Evacuação aos 95,1 segundos.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 144 - Evacuação aos 130,8 segundos.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 145 - Evacuação aos 165,7 segundos.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 146 - Evacuação aos 202,3 segundos.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 147 - Evacuação aos 59,0 segundos.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 148 - Evacuação aos 75,5 segundos.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 149 - Planta piso 0</i>	<i>273</i>
<i>Figura 150 - Planta do piso -1</i>	<i>273</i>
<i>Figura 151 - Planta do piso -2</i>	<i>273</i>
<i>Figura 152 - Planta do piso -3</i>	<i>273</i>
<i>Figura 153 - Planta do piso 0</i>	<i>274</i>
<i>Figura 154 - Planta do piso -1</i>	<i>274</i>
<i>Figura 155 - Planta do piso -2</i>	<i>274</i>
<i>Figura 156 - Planta do piso -3</i>	<i>274</i>
<i>Figura 157 - Planta do piso -1</i>	<i>274</i>
<i>Figura 158 - Planta do piso -2</i>	<i>274</i>
<i>Figura 159 - Planta do piso -3</i>	<i>275</i>
<i>Figura 160 - Planta do piso 0</i>	<i>275</i>
<i>Figura 161 - Planta do piso 2</i>	<i>276</i>
<i>Figura 162 - Planta do piso 1</i>	<i>276</i>
<i>Figura 163 - Planta do piso 0</i>	<i>276</i>
<i>Figura 164 - Planta do piso 0</i>	<i>276</i>
<i>Figura 165 - Planta do piso -1</i>	<i>276</i>
<i>Figura 166 - Planta do piso -2</i>	<i>277</i>
<i>Figura 167 - Planta do piso 0</i>	<i>277</i>

ÍNDICE DE QUADROS

<i>Quadro 1 - Valores de Predtechenskii & Milinskii relativos à superfície teórica média da projeção horizontal de uma figura humana.</i>	79
<i>Quadro 2 - Cálculo de tempos de evacuação do auditório de física com 4 saídas</i>	84
<i>Quadro 3 - Cálculo de tempos de evacuação do auditório de física com 2 saídas</i>	87
<i>Quadro 4 - Cálculo de tempos de evacuação do piso 0 do departamento de física</i>	88
<i>Quadro 5 - Cálculo de tempos de evacuação do auditório da reitoria da UC</i>	91
<i>Quadro 6 - Cálculo de tempos de evacuação do piso 0 do arquivo da UC</i>	92
<i>Quadro 7 - Cálculo de tempos de evacuação da sala de leitura da Biblioteca Geral</i>	94
<i>Quadro 8 - Cálculo de tempos de evacuação do teatro Paulo Quintela da FLUC (4 saídas)</i>	95
<i>Quadro 9 - Cálculo de tempos de evacuação do teatro Paulo Quintela da FLUC (2 saídas)</i>	97
<i>Quadro 10 - Cálculo de tempos de evacuação de sala de aula da FDUC</i>	98
<i>Quadro 11 - Vias de acesso</i>	105
<i>Quadro 12 - Faixa de operação</i>	106
<i>Quadro 13 - Instalação de energia elétrica</i>	107
<i>Quadro 14 - Proteção dos circuitos</i>	107
<i>Quadro 15 - Instalações de aquecimento</i>	108
<i>Quadro 16 - Instalações de confeção e de conservação de alimentos</i>	108
<i>Quadro 17 - Classificação dos espaços em função da quantidade de líquidos ou gases combustíveis</i>	110
<i>Quadro 18 - Instalação de sinalização</i>	111
<i>Quadro 19 - Iluminação de ambiente</i>	111
<i>Quadro 20 - Configurações de alarmes</i>	112
<i>Quadro 21 - Princípios de funcionamento e instalação de alarmes</i>	112
<i>Quadro 22 - Desenfumagem passiva</i>	113
<i>Quadro 23 - Desenfumagem ativa</i>	113
<i>Quadro 24 - Desenfumagem passiva em vias verticais</i>	113
<i>Quadro 25 - Controlo de fumo sobrepressão em vias verticais</i>	114
<i>Quadro 26 - Desenfumagem passiva em vias horizontais</i>	114
<i>Quadro 27 - Desenfumagem ativa em vias horizontais</i>	114
<i>Quadro 28 - Controlo de fumo sobrepressão em vias horizontais</i>	114
<i>Quadro 29 - Desenfumagem passiva em CCF</i>	114
<i>Quadro 30 - Controlo de fumo sobrepressão em CCF</i>	115
<i>Quadro 31 - Desenfumagem passiva em pátios interiores</i>	115
<i>Quadro 32 - Desenfumagem ativa em pátios interiores</i>	115
<i>Quadro 33 - Meios de primeira intervenção</i>	115
<i>Quadro 34 - Meios de segunda intervenção</i>	116
<i>Quadro 35 - Depósito da rede de incêndios e central de bombagem</i>	116
<i>Quadro 36 - Sistemas fixos de extinção automática de incêndios</i>	116
<i>Quadro 37 - Sistemas de cortina de água</i>	116
<i>Quadro 38 - Escoamento de águas provenientes da extinção de incêndio</i>	117
<i>Quadro 39- Categoria de risco UT II</i>	118
<i>Quadro 40 - Locais de Risco UT II</i>	118
<i>Quadro 41 - Pontos de penetração UT II</i>	118
<i>Quadro 42 - Elementos de construção tradicional exteriores UT II</i>	119
<i>Quadro 43 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT II</i>	119
<i>Quadro 44 - Exigências estruturais em coberturas UT II</i>	119
<i>Quadro 45 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT II</i>	120
<i>Quadro 46 - Rede de abastecimento UT II</i>	120
<i>Quadro 47 - Exigências de pátios interiores UT II</i>	120
<i>Quadro 48 - Exigências de proteção dos locais de risco UT II</i>	121
<i>Quadro 49 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT-II</i>	121
<i>Quadro 50 - Exigência específica de monta-carros UT II</i>	121
<i>Quadro 51 - Exigência específica de condutas UT II</i>	121
<i>Quadro 52 - Exigências de proteção dos locais de risco UT II</i>	122
<i>Quadro 53 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT II</i>	122
<i>Quadro 54 - Classes mínimas de reação ao fogo UT II</i>	123
<i>Quadro 55 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT II</i>	123
<i>Quadro 56 - Unidades de passagem UT II</i>	123

Quadro 57 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT II	124
Quadro 58 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT II	124
Quadro 59 - Altura das guardas UT II	126
Quadro 60 - Características de zona de refúgio UT II	126
Quadro 61 - Sinalização, iluminação e deteção UT II	126
Quadro 62 - exigências da qualidade de ar UT II	127
Quadro 63 - Exigências de controlo de fumos UT II	128
Quadro 64 - Equipamentos e sistemas de extinção UT II	128
Quadro 65 - Localização do posto de segurança UT II	129
Quadro 66 - Medidas de autoproteção UT II	129
Quadro 67 - Condicionamentos em parques de estacionamento UT II	129
Quadro 68 - Boxes em parques interiores UT II	130
Quadro 69 - estacionamento de veículos a GPL UT II	130
Quadro 70 - Exigências de drenagem de águas de extinção de incêndio UT II	130
Quadro 71 - Categoria de risco UT IV	130
Quadro 72 - Isenção de classificação como UT IV distinta	131
Quadro 73 - Locais de Risco UT IV	131
Quadro 74 - Pontos de penetração UT IV	132
Quadro 75 - Elementos de construção tradicional exteriores UT IV	132
Quadro 76 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT IV	132
Quadro 77 - Exigências estruturais em coberturas UT IV	132
Quadro 78 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT IV	133
Quadro 79 - Rede de abastecimento UT IV	133
Quadro 80 - Exigências de pátios interiores UT IV	134
Quadro 81 - Exigências de proteção dos locais de risco UT IV	134
Quadro 82 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT IV	134
Quadro 83 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT IV	135
Quadro 84 - Classes mínimas de reação ao fogo UT IV	136
Quadro 85 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT IV	136
Quadro 86 - Tabela do efetivo UT IV	137
Quadro 87 - Unidades de passagem UT IV	137
Quadro 88 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT IV	138
Quadro 89 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT IV	138
Quadro 90 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT IV	139
Quadro 91 - Altura das guardas UT IV	141
Quadro 92 - Características de zona de refúgio UT IV	141
Quadro 93 - Instalações técnicas UT IV	141
Quadro 94 - Sinalização, iluminação e deteção UT IV	141
Quadro 95 - Exigências de controlo de fumos UT IV	142
Quadro 96 - Equipamentos e sistemas de extinção UT IV	143
Quadro 97 - Localização do posto de segurança UT IV	143
Quadro 98 - Medidas de autoproteção UT IV	143
Quadro 99 - Categoria de risco UT VI	144
Quadro 100 - Isenção de classificação como UT VI distinta	144
Quadro 101 - Locais de Risco UT VI	144
Quadro 102 - Pontos de penetração UT VI	145
Quadro 103 - Características das escadas enclausuradas UT VI	145
Quadro 104 - Elementos de construção tradicional exteriores UT VI	145
Quadro 105 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT VI	146
Quadro 106 - Exigências estruturais em coberturas UT VI	146
Quadro 107 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT VI	146
Quadro 108 - Rede de abastecimento UT VI	147
Quadro 109 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT VI	147
Quadro 110 - Exigências de pátios interiores UT VI	148
Quadro 111 - Exigências de proteção dos locais de risco UT VI	148
Quadro 112 - Isolamento de espaços cénicos UT VI	148
Quadro 113 - Exigências do dispositivo de obturação da boca de cena	148
Quadro 114 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT VI	149
Quadro 115 - Classes mínimas de reação ao fogo UT VI	150
Quadro 116 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT VI	150

<i>Quadro 117 - Exigências de reação ao fogo espaço cénico UT VI.....</i>	<i>150</i>
<i>Quadro 118 - Tabela do efetivo UT VI.....</i>	<i>151</i>
<i>Quadro 119 - Unidades de passagem UT VI.....</i>	<i>152</i>
<i>Quadro 120 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT VI.....</i>	<i>152</i>
<i>Quadro 121 - Características das cadeiras UT VI.....</i>	<i>152</i>
<i>Quadro 122 - Exceções ao número de cadeiras UT VI.....</i>	<i>153</i>
<i>Quadro 123 - Exceções ao número de cadeiras em salas de espetáculos UT VI.....</i>	<i>153</i>
<i>Quadro 124 - Lugares em bancadas UT VI.....</i>	<i>153</i>
<i>Quadro 125 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT VI.....</i>	<i>153</i>
<i>Quadro 126 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT VI.....</i>	<i>154</i>
<i>Quadro 127 - Altura das guardas UT VI.....</i>	<i>156</i>
<i>Quadro 128 - Características de zona de refúgio UT VI.....</i>	<i>156</i>
<i>Quadro 129 - Instalações técnicas UT VI.....</i>	<i>156</i>
<i>Quadro 130 - Sinalização, iluminação e deteção UT VI.....</i>	<i>157</i>
<i>Quadro 131 - Exigências de controlo de fumos UT VI.....</i>	<i>157</i>
<i>Quadro 132 - Equipamentos e sistemas de extinção UT VI.....</i>	<i>158</i>
<i>Quadro 133 - Localização do posto de segurança UT VI.....</i>	<i>159</i>
<i>Quadro 134 - Medidas de autoproteção UT VI.....</i>	<i>159</i>
<i>Quadro 135 - Categoria de risco UT VII.....</i>	<i>160</i>
<i>Quadro 136 - Isenção de classificação como UT VII distinta.....</i>	<i>160</i>
<i>Quadro 137 - Locais de Risco UT VII.....</i>	<i>160</i>
<i>Quadro 138 - Pontos de penetração UT VII.....</i>	<i>161</i>
<i>Quadro 139 - Elementos de construção tradicional exteriores UT VII.....</i>	<i>161</i>
<i>Quadro 140 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT VII.....</i>	<i>161</i>
<i>Quadro 141 - Exigências estruturais em coberturas UT VII.....</i>	<i>162</i>
<i>Quadro 142 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT VII.....</i>	<i>162</i>
<i>Quadro 143 - Rede de abastecimento UT VII.....</i>	<i>162</i>
<i>Quadro 144 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT VII.....</i>	<i>163</i>
<i>Quadro 145 - Exigências de pátios interiores UT VII.....</i>	<i>163</i>
<i>Quadro 146 - Exigências de proteção dos locais de risco UT VII.....</i>	<i>163</i>
<i>Quadro 147 - Isolamento e proteção das vias de evacuação UT VII.....</i>	<i>164</i>
<i>Quadro 148 - Classes mínimas de reação ao fogo UT VII.....</i>	<i>165</i>
<i>Quadro 149 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT VII.....</i>	<i>165</i>
<i>Quadro 150 - Tabela do efetivo UT VII.....</i>	<i>166</i>
<i>Quadro 151 - Unidades de passagem UT VII.....</i>	<i>166</i>
<i>Quadro 152 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT VII.....</i>	<i>167</i>
<i>Quadro 153 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT VII.....</i>	<i>167</i>
<i>Quadro 154 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT VII.....</i>	<i>168</i>
<i>Quadro 155 - Altura das guardas UT VII.....</i>	<i>169</i>
<i>Quadro 156 - Características de zona de refúgio UT VII.....</i>	<i>170</i>
<i>Quadro 157 - Instalações técnicas UT VII.....</i>	<i>170</i>
<i>Quadro 158 - Sinalização, iluminação e deteção UT VII.....</i>	<i>170</i>
<i>Quadro 159 - Exigências de controlo de fumos UT VII.....</i>	<i>171</i>
<i>Quadro 160 - Equipamentos e sistemas de extinção UT VII.....</i>	<i>171</i>
<i>Quadro 161 - Localização do posto de segurança UT VII.....</i>	<i>172</i>
<i>Quadro 162 - Medidas de autoproteção UT VII.....</i>	<i>172</i>
<i>Quadro 163 - Categoria de risco UT XI.....</i>	<i>173</i>
<i>Quadro 164 - Isenção de classificação como UT XI distinta.....</i>	<i>173</i>
<i>Quadro 165 - Locais de Risco UT XI.....</i>	<i>173</i>
<i>Quadro 166 - Pontos de penetração UT XI.....</i>	<i>174</i>
<i>Quadro 167 - Elementos de construção tradicional exteriores UT XI.....</i>	<i>174</i>
<i>Quadro 168 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT XI.....</i>	<i>174</i>
<i>Quadro 169 - Exigências estruturais em coberturas UT XI.....</i>	<i>175</i>
<i>Quadro 170 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT XI.....</i>	<i>175</i>
<i>Quadro 171 - Rede de abastecimento UT XI.....</i>	<i>175</i>
<i>Quadro 172 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT XI.....</i>	<i>176</i>
<i>Quadro 173 - Exigências de pátios interiores UT XI.....</i>	<i>176</i>
<i>Quadro 174 - Exigências de proteção dos locais de risco UT XI.....</i>	<i>176</i>

<i>Quadro 175 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT XI.....</i>	<i>177</i>
<i>Quadro 176 - Classes mínimas de reação ao fogo UT XI.....</i>	<i>178</i>
<i>Quadro 177 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT XI.....</i>	<i>178</i>
<i>Quadro 178 - Tabela do efetivo UT XI.....</i>	<i>179</i>
<i>Quadro 179 - Unidades de passagem UT XI.....</i>	<i>179</i>
<i>Quadro 180 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT XI.....</i>	<i>180</i>
<i>Quadro 181 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT XI.....</i>	<i>180</i>
<i>Quadro 182 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT XI.....</i>	<i>181</i>
<i>Quadro 183 - Altura das guardas UT XI.....</i>	<i>182</i>
<i>Quadro 184 - Características de zona de refúgio UT XI.....</i>	<i>183</i>
<i>Quadro 185 - Instalações técnicas UT XI.....</i>	<i>183</i>
<i>Quadro 186 - Sinalização, iluminação e deteção UT XI.....</i>	<i>183</i>
<i>Quadro 187 - Exigências de controlo de fumos UT XI.....</i>	<i>184</i>
<i>Quadro 188 - Equipamentos e sistemas de extinção UT XI.....</i>	<i>184</i>
<i>Quadro 189 - Localização do posto de segurança UT XI.....</i>	<i>185</i>
<i>Quadro 190 - Medidas de autoproteção UT XI.....</i>	<i>185</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 – Total acumulado de ocupantes em cada saída do auditório</i>	<i>83</i>
<i>Gráfico 2 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício</i>	<i>83</i>
<i>Gráfico 3 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>84</i>
<i>Gráfico 4 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício</i>	<i>86</i>
<i>Gráfico 5 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>86</i>
<i>Gráfico 6 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício</i>	<i>88</i>
<i>Gráfico 7 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>88</i>
<i>Gráfico 8 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício</i>	<i>90</i>
<i>Gráfico 9 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>90</i>
<i>Gráfico 10 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício.....</i>	<i>92</i>
<i>Gráfico 11 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>92</i>
<i>Gráfico 12 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>93</i>
<i>Gráfico 13 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício.....</i>	<i>95</i>
<i>Gráfico 14 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>95</i>
<i>Gráfico 15 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício.....</i>	<i>96</i>
<i>Gráfico 16 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>96</i>
<i>Gráfico 17 - Total acumulado de ocupantes na saída do edifício.....</i>	<i>98</i>
<i>Gráfico 18 - Fluxo específico nas saídas do edifício.....</i>	<i>98</i>

SIMBOLOGIA

C_i – Coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível de maior risco de combustibilidade presente na zona de atividade (i)

CO – Monóxido de Carbono

CO₂ – Dióxido de Carbono

h_i – Altura de armazenagem da zona de armazenamento (i), em m

m – metro

N – Número de compartimentos corta-fogo

N_a – Número de zonas de atividades distintas

N_{ar} – Número de zonas de armazenamento distintas

O₂ – Oxigénio

P – Ponto de inflamação

ps⁻¹ – Pessoas por segundo

q_{sk} – Densidade de carga de incêndio modificada), em MJ/m², de cada compartimento corta-fogo (k)

q_{si} – Densidade de carga de incêndio relativa ao tipo de atividade (i), em MJ/m²

q_{vi} – Densidade de carga de incêndio por unidade de volume relativa à zona de armazenamento (i), em MJ/ m³

R_{ai} – Coeficiente adimensional de ativação do constituinte combustível (i), em função do tipo de atividade da zona (i)

S – Área útil do compartimento, em m²

s – segundo

S_k – Área útil de cada compartimento corta-fogo (k), em m²

S_i – Área afeta à zona de armazenamento (i), em m²

ABREVIATURAS

CAD – Computer Aided Design

CBSC – Companhia de Bombeiros Sapadores de Coimbra

CCF – Câmara Corta-fogo

CDI – Central de Detecção de Incêndio

CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport

CFD – Computational Fluid Dynamics

E – Estanquidade a chamas e gases quentes

EI – Estanquidade e Isolamento

FDS – Fire Dynamics Simulator

HRR – Heat Release Rate

HRRPUA – Heat release rate per unit area

I – Isolamento térmico

PPM – Partes por Milhão

R – Capacidade de suporte de carga

REI – Suporte, Estanquidade e Isolamento

RS – Responsável de Segurança

SADI – Sistema Automático de Detecção de Incêndio

SCIE – Segurança Contra Incêndio em Edifícios

UC – Universidade de Coimbra

UP – Unidade de passagem

UT – Utilização-tipo

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

A aplicação da atual legislação sobre segurança contra incêndios em edifícios, veio colmatar lacunas ou a inexistência normativa em alguns tipos de edifícios.

Os edifícios integrantes do Polo I da Universidade de Coimbra, foram classificados como património mundial da UNESCO em 22 de Junho de 2013, assim como património imaterial, fruto do papel relevante que teve a Universidade de Coimbra ao longo dos séculos, na nossa cultura.

A Universidade de Coimbra pertence a um grupo restrito de cinco universidades património mundial. O objetivo principal desta classificação é a da defesa do seu património universitário universal nos seus aspetos científico, cultural e artístico.

A regulamentação das edificações urbanas e de segurança contra incêndios em edifícios tem vindo a evoluir ao longo dos tempos e a sua aplicação aos edifícios históricos existentes merece um cuidado especial nas adaptações para salvaguarda do seu valor patrimonial.

A análise do edificado construído entre o século XVI e XIX, anterior ao regulamento geral das edificações urbanas de 1951, requer especial atenção à luz da nova regulamentação atendendo ao valor arquitetónico inestimável. Bem como o edificado da década de 60 e 70, sem normas específicas de segurança contra incêndios, como é o caso das bibliotecas, arquivos, locais de culto e museus.

Para o edificado que foi construído de acordo com a anterior regulamentação de segurança contra incêndios e devido ao valor patrimonial deve ser salvaguardada a sua segurança com a exigência dos padrões atuais.

1.2 Objetivos da dissertação e metodologia

O objetivo desta dissertação é contribuir para uma avaliação da segurança contra incêndios em edifícios escolares de ensino superior, utilizando uma abordagem baseada no desempenho, e uma abordagem de segurança prescritiva, seguindo o Regulamento de Segurança contra Incêndios em vigor no território nacional. Este estudo, permitirá no futuro que se possa avaliar, em situações em que a regulamentação de segurança aos incêndios não seja possível de cumprir, quão fiável é a utilização de métodos avançados de engenharia da segurança, com a modelação do incêndio, bem como o recurso a métodos de cálculo analíticos.

Em primeiro lugar, foi efetuado um reconhecimento da arquitetura dos edifícios alvo, o Paços das Escolas, o Arquivo, a Biblioteca Geral, a Faculdade de Letras e o Departamento das Físicas e Químicas. De seguida, foi analisada a sua conformidade com a legislação, em termos de configuração, geometria, vias de evacuação verticais e horizontais, acessibilidade bem como todo o equipamento de segurança e sinalética necessária de acordo com as normas em vigor em relação à segurança contra incêndios.

A legislação que foi seguida foi o Decreto-Lei nº. 224/2015 de 9 de Outubro, o Decreto-Lei nº.220/2008 de 12 de Novembro e a Portaria nº. 1532/2008 de 29 de Dezembro.

A metodologia utilizada foi a seguinte:

- Inspeções e vistorias aos vários compartimentos dos edifícios em estudo;
- Levantamento do existente, relativamente à segurança aos incêndios;
- Análise dos edifícios à luz do Regulamento de Segurança contra Incêndios, com classificação das Utilizações-tipo, categorias de risco, bem como identificação de locais de risco específicos nos vários edifícios;
- Modelação 3D de todos os edifícios alvo de estudo;
- Simulação de vários cenários de incêndio, e de evacuação de vários compartimentos nos edifícios em estudo;
- Análise dos tempos de evacuação, e da evolução das temperaturas e dos fumos, suscetíveis de condicionar ou impedir a evacuação dos ocupantes em segurança;
- Avaliação de situações de falta de segurança, com base nas simulações efetuadas.
- Avaliação de não-conformidades com a regulamentação de segurança contra incêndios.
- Proposta de anteprojetos de segurança para os vários edifícios;
- Validação de métodos analíticos sobre a determinação de tempos de evacuação.

Para permitir esta análise foram efetuadas várias visitas aos edifícios a fim de avaliar o cumprimento das normas atuais e as falhas de segurança dos equipamentos existentes.

Para realizar a análise da segurança baseada no desempenho, foi depois efetuada a modelação tridimensional de todos os edifícios alvo do presente estudo, com o recurso a programas de modelação computacional FDS (Fire Dynamics Simulator) do desenvolvimento de uma situação de incêndio e da propagação de fumos. Para avaliar possíveis obstruções no progresso da evacuação de pessoas dos edifícios, e a evolução das temperaturas e dos fumos ao longo do tempo para os casos de estudo, foram previstos vários cenários de incêndio. Esta análise foi realizada através de modelos tridimensionais efetuados com o programa Pathfinder onde se simulou a evacuação dos edifícios abrangendo todas as áreas onde haja efetivo percorrendo os caminhos de evacuação.

Por último, foi feito um estudo analítico dos tempos de evacuação dos edifícios, para vários cenários de incêndio estudados, e verificada a sua concordância com os tempos de evacuação obtidos pela modelação numérica.

1.3 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação é composta por oito capítulos cujo conteúdo é o seguinte:

Capítulo I – INTRODUÇÃO

Neste capítulo é feita a apresentação do trabalho a metodologia e os objetivos que se pretendem atingir no presente estudo.

Capítulo II – ESTADO DA ARTE

No capítulo II são apresentados trabalhos similares, cujo cálculo foi efetuado com recurso ao programa PyroSim.

Capítulo III – CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS DO POLO I DA UC

No capítulo III é feita uma breve apresentação da história dos edifícios em estudo enquadrando a sua construção ou adaptação à utilização atual.

Capítulo IV – MODELAÇÃO ARC+, FDS (PYROSIM) E PATHFINDER

Neste capítulo é feita a descrição da modelação realizada aos edifícios em estudo, começando por uma breve descrição do funcionamento dos programas de cálculo utilizados na modelação.

Capítulo V – APLICAÇÃO DE MODELOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos pelo método baseado no desempenho dos edifícios com o recurso à modelação tridimensional da propagação do incêndio e da evolução dos fumos e altas temperaturas.

Capítulo VI – AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Neste capítulo é feita uma avaliação do desempenho dos edifícios, por comparação com o método prescritivo, baseado no Regulamento de Segurança contra Incêndios.

Capítulo VII – CONCLUSÕES

Neste último capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho, relativamente à segurança dos edifícios e possíveis futuras adaptações a implementar nos edifícios em estudo.

2. ESTADO DA ARTE

Neste capítulo são apresentados trabalhos similares ao realizado no presente estudo, que abordam temas comuns, embora aplicados a outros cenários, e que permitem analisar o trabalho realizado por outros autores

No trabalho realizado por (Ferreira, 2012) foi efetuada uma análise entre uma abordagem com base no desempenho e uma abordagem com base com a regulamentação atual, de natureza prescritiva. Nele foram abordadas as características, as diferenças e a evolução da regulamentação em Portugal, até a possível implementação de uma regulamentação baseada no desempenho. Foi usado cálculo computacional em modelos de simulação ao fogo e de evacuação, que fornece resultados e uma previsão o mais rigorosa e realista possível, sendo este o maior tributo da modelação computacional.

A modelação e simulação de incêndios, têm desempenhado um papel importante no estudo científico e tecnológico do comportamento de um incêndio, permitindo prever soluções adequadas ao seu combate e, ainda mais importante, permitir a segurança de pessoas na evacuação. O desenvolvimento de modelos de incêndio tem permitido o surgimento de novos métodos de conceção para sistemas de proteção contra incêndios em edifícios. (Capote Abreu, et al., 2005). Em 2005, realizaram uma análise comparativa entre dois tipos de simulação computacional de incêndios, modelos de zona e modelos de campo, para duas situações de incêndio num edifício industrial e num edifício de escritórios. Os modelos de zona foram desenvolvidos nos programas OZone e Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (CFAST). Para os modelos de campo, ou modelos de dinâmica computacional de fluidos, utilizou-se o *software* FDS. Os autores compararam as variações da temperatura em determinados pontos, obtidas pelos três modelos. Concluíram que, embora exijam maiores tempos de computação, os modelos de campo fornecem resultados com maior precisão, porque dividem a zona de análise num número de unidades elementares muito superior

Os modelos simuladores de fogo e movimento de fumos são úteis para projetar sistemas de segurança contra incêndio, em edifícios complexos. Estes modelos, têm uma precisão mais baixa do que a realidade, mas a velocidade de processamento e os bons resultados obtidos podem torná-los úteis como uma primeira abordagem para a análise.

Os autores (Dolvitsch, et al., 2011) realizaram uma simulação de um caso real, a fim de investigarem as semelhanças e as diferenças ocorridas entre a simulação e o incêndio. Deste estudo, concluíram que os resultados obtidos com as simulações foram compatíveis com os dados recolhidos no local após o incêndio.

Em 2012 foi efetuado um estudo numa sala de cinema por (Glasa, et al., 2012) utilizando o programa PyroSim e determinaram que as zonas mais perigosas dentro de uma sala com teto inclinado, são as traseiras e as laterais. Com os parâmetros de materiais usados para estofos que foram determinados em laboratório e a informação validada por testes de incêndio e simulação computacional, concluíram que ainda há a necessidade de efetuar mais ensaios a objetos para que seja mais eficiente e ampla a utilização em futuras simulações. Este estudo assemelha-se ao modelo dos vários auditórios, que existem nos edifícios escolares.

A realização de testes de fogo real para calibrar os resultados obtidos em simulação foi estudado por (Rein, et al., 2009). Mostraram que a simulação não pode fornecer boas previsões de evolução do HRR (*Heat Release Rate*) em cenários complexos realistas. Os autores concluíram que a simulação de fogo ainda não é capaz de prever o HRR com eficácia e mais investigação deve ser feita para determinar com exatidão o HRR. No entanto, o comportamento geral obtido por várias simulações de incêndio, fornece resultados que podem ser suficientes

para ser aplicado em relação a alguns problemas de engenharia, se a metodologia utilizada for a adequada (Rein, et al., 2009).

Estudos efetuados em cenários controlados e com baixa complexidade, demonstram que com o uso de ferramentas de cálculo automático se obtêm resultados aproximados. Foi efetuada uma reconstituição pela Dinâmica de Fluidos Computacional (CFD) por (Yuen, et al., 2014) de uma divisão de uma habitação, e a comparação da temperatura do gás, demonstrou que o FDS forneceu previsões de temperatura e fluxo razoáveis e a taxa de pirólise e de combustão pode ser apropriadamente modelada. Os fenômenos de propagação do fogo e fumo foram capturados com sucesso, incluindo a propagação do fogo induzida pela radiação da camada de gás quente. Simulações FDS demonstram um rápido crescimento de fogo quando comparado com os cenários de incêndio observados e, portanto, previu a ocorrência do *flashover*.

Este estudo demonstrou que FDS pode ser considerada como uma ferramenta numérica fiável para cenários de reconstituição de incêndio. (Yuen, et al., 2014)

Em 2011, (Kolaitis, et al., 2011) apresentaram a simulação de um incêndio numa moradia unifamiliar de dois pisos com o *software* FDS. O objetivo do estudo foi averiguar a capacidade do *software* para simular com eficácia os fluxos de gases e temperatura, tendo em conta propriedades detalhadas dos materiais. Com base nas temperaturas das paredes, foi avaliada a resistência ao fogo para duas soluções construtivas constituídas por uma estrutura metálica com paredes de placa de gesso e estrutura de betão armado com paredes de alvenaria de tijolo. As previsões da concentração de gás tóxico e da produção de fumo permitiram a análise do risco para os ocupantes em caso de incêndio. Os autores provaram a capacidade qualitativa do *software* para simular a propagação do incêndio num cenário realístico, recomendando contudo, a realização de outros estudos para validar a precisão quantitativa dos resultados obtidos.

(Jahn, et al., 2007) e (Jahn, et al., 2010) divulgaram um estudo desenvolvido que consistiu na modelação *a posteriori* da fase de propagação do Dalmarnock Fire Test One, utilizando o *software* FDS, com acesso total aos resultados do ensaio com descrição da carga de incêndio, esquema do compartimento, temperatura, fluxo de calor e gravação vídeo. Pretendia demonstrar-se que é possível reproduzir o comportamento do fogo de uma maneira satisfatória, se houver acesso a dados de medições que sejam suficientes para introduzir na simulação. Nenhum outro ensaio ao fogo até à data tinha atingido medições experimentais com resolução espacial tão elevada, e nenhuma modelação levada a cabo tinha disposto de uma quantidade de dados desta magnitude. As simulações foram comparadas com os resultados do ensaio, e os parâmetros mais incertos introduzidos foram consecutivamente alterados, até ser conseguida uma melhor calibração. Concluiu-se que, mesmo com acesso a um grande conjunto de dados experimentais, não é fácil reproduzir satisfatoriamente o desenvolvimento do incêndio. Tendo sido colocado grande ênfase na calibração da taxa de libertação de calor (*heat release rate*, ou HRR), esta prática, mais adequada para modelos de zona do que para modelos de campo, poderá ter afetado a estimativa do comportamento local, onde foram verificadas maiores discrepâncias. Os parâmetros da turbulência, combustão e radiação no FDS não foram considerados neste estudo, induzindo alguns deles um grau de incerteza considerável na modelação do incêndio. Ainda assim, os autores defenderam que simulações *a posteriori* baseadas em medições do ensaio, permitem a simulação de cenários de incêndio realísticos, tanto qualitativamente como quantitativamente.

O NIST divulgou o relatório da investigação técnica do incêndio ocorrido em fevereiro de 2003 no clube noturno “The Station”, em West Warwick, Estados Unidos, levada a cabo por (Grosshandler, et al., 2005). O evento foi desencadeado pela ignição do isolamento sonoro das paredes e teto do palco por efeitos pirotécnicos, ativados pelo gerente da banda em atuação, e resultou em 100 vítimas mortais. O edifício não estava equipado com sprinklers. Foram realizados ensaios experimentais à escala real da zona de início do fogo no palco, plateia e

alcova. Foi assim possível observar a propagação do fogo naquele cenário. Estes dados permitiram a calibração das simulações computacionais desenvolvidas no *software* FDS. As gravações vídeo no local e o mapa de distribuição das vítimas também serviram para a comparar com a simulação realizada. Realizou-se uma análise comparativa da situação de incêndio com e sem a existência de sprinklers automáticos. Os resultados de laboratório e dos modelos de campo permitiram concluir que o funcionamento de sprinklers naquela situação teria criado condições mais favoráveis aos ocupantes com temperaturas inferiores e níveis de oxigénio suportáveis durante a evacuação e contribuído para a rápida extinção do incêndio.

(Dolvitsch, et al., 2011) através do FDS realizaram uma simulação para a reconstituição de um incêndio no *Shopping Total*, na cidade de Porto Alegre, Brasil, em julho de 2007. Foi utilizado o programa PyroSim, que possibilita a conceção de modelos para o FDS através de uma interface gráfica. A simulação apresentou resultados qualitativos aceitáveis, relativamente à distribuição das temperaturas e à propagação do fumo. Os autores concluíram que, com acesso a informações sobre o estado inicial da estrutura, é possível modelar incêndios reais de grandes dimensões com uma aproximação razoável à dinâmica do acontecimento.

Em 2014, (Yuen, et al., 2014) realizaram um ensaio ao fogo num compartimento mobilado de uma habitação abandonada, em Parkes, Austrália, com o FDS. O objetivo do estudo foi a obtenção de simulações de cenários de incêndio para um programa de formação *online* para bombeiros, que lhes permitiriam uma melhor compreensão do desenvolvimento do fogo num compartimento com determinada carga de incêndio. A validação do modelo foi conseguida por comparação dos resultados com as medições experimentais dos termopares, e por comparação da simulação da propagação do fogo e fumo com as gravações vídeo do ensaio. O *software* demonstrou ser capaz de obter estimativas razoáveis de temperaturas e fluxos de calor, caso as características da reação e do material combustível estejam devidamente estabelecidas. Conseguiu-se com a simulação do desenvolvimento do incêndio provocado, a indução pela radiação da camada quente no sofá e tapete. A fase de crescimento do incêndio foi sobrestimada pelo programa, e o *flashover* foi por isso, antecipado. Os autores concluíram que a modelação por FDS pode ser considerada uma metodologia fiável na reconstrução de incêndios. A simulação desenvolvida foi adotada com sucesso como ferramenta na formação de bombeiros.

Em 2012, (Glasa, et al., 2012) modelaram um incêndio numa sala de cinema com o recurso ao *software* FDS, através do PyroSim. Este tipo de acontecimento, não sendo muito frequente, pode contudo ser extremamente perigoso e danoso, devido à elevada concentração de espectadores e à toxicidade do fumo. Foi simulado o primeiro minuto do incêndio, por ser o período mais crítico para a evacuação dos espectadores. Os autores analisaram a propagação do fogo e do fumo e identificaram as zonas da sala que constituiriam um maior risco.

Em 2007, (Pinto, 2008) realizou dez exercícios de evacuação em edifícios da Universidade de Coimbra (UC). O estudo centrou-se na análise do movimento nos caminhos de evacuação, nomeadamente nas escadas, nos corredores e no atravessamento das saídas de salas, procurando avaliar o modo como se processava esse movimento. Dos resultados dessa análise realça-se a determinação de diversas expressões que relacionam a velocidade de deslocação e a densidade para o movimento livre, para o movimento em grupo e para o movimento na retaguarda destes, para além do fluxo através dos vãos. Relativamente às expressões referidas, procedeu ainda à sua comparação com as obtidas por Predtechenskii & Milinskii, consideradas pela generalidade dos investigadores desta área como sendo aquelas que melhor traduzem o movimento de pessoas. Um outro aspeto que foi alvo de análise no estudo prendeu-se com a reação dos ocupantes ao alarme emitido pelo sistema automático de deteção de incêndio. Da análise efetuada, resultou a conclusão de que os ocupantes respondem de uma forma mais efetiva às instruções da equipa de segurança do que à emissão do referido alarme.

(Beleza, 2012), avaliou em 2012 a sensibilidade dos tempos de evacuação numa empresa serigráfica. No entanto, apesar do esforço normativo e das consequências humanas, ambientais e económicas que um incêndio pode representar, o cumprimento da legislação em Portugal apresenta lacunas de efetividade. Por outro lado, baseada em fundamentos prescritivos, os normativos não têm em conta informação prática ou mesmo informação suportada por modelos computacionais, já adotados em vários países no mundo, que facilitem uma maior adesão das organizações ao seu cumprimento. A abordagem metodológica baseou-se, numa primeira análise, num estudo mais aprofundado do tema em matéria de Segurança Contra Incêndios e respetivas medidas de melhoria que promovem o aumento da segurança de pessoas, ambiente e património. Em seguida avaliou um programa de simulação de incêndio por forma a permitir a comparação com os diferentes tempos obtidos através do cálculo e no próprio terreno. Dos resultados obtidos depreendeu-se que os tempos de evacuação calculados através da equação da Corporação de Bombeiros de Coimbra apresentam lacunas, acabando por originar valores incomparavelmente superiores aos tempos de evacuação verificados no terreno. Procurando garantir a segurança de pessoas, ambiente e património, as propostas de melhoria centraram-se na necessidade de dotar a legislação bastante prescritiva em algo mais prático e de melhor compreensão.

3. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS DO POLO I DA UC

A Universidade de Coimbra foi criada em 1290 por el-rei D. Dinis, sendo a universidade mais antiga em Portugal e uma das mais antigas da Europa (UC, 2015).

Compreende um conjunto de edifícios cuja história está ou esteve intimamente associada à instituição académica, quer participando no processo de produção e divulgação de conhecimento, quer contribuindo para a construção das tradições culturais e identitárias singulares. Fonte <http://www.uc.pt/ruas/property>

O Polo I da Universidade de Coimbra está situado na zona histórica da cidade e entre outros edifícios, contempla os edifícios em estudo, designadamente o Arquivo (Figura 2), a Biblioteca Geral (Figura 3), a Faculdade de Letras (Figura 4), Paço das Escolas (Figura 5) e os departamentos de Física e Química (Figura 6). Na Figura 1 apresenta-se a delimitação dos edifícios sobre fotografia aérea.



Figura 1 - Planta aérea dos edifícios em estudo (fonte: Google Earth)

O Arquivo da Universidade de Coimbra é o depositário da documentação produzida e recebida pela Universidade. Em 1948, o Arquivo é transferido para o atual edifício, sendo à data o único com instalações construídas de raiz para o efeito. (UC, 2015)



Figura 2 – Arquivo (fonte: www.uc.pt)

A Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra (Figura 3), com provas documentais de uma Livraria do Estudo, quinhentista. No século XX, no âmbito das obras da Cidade Universitária, deu-se prioridade à construção de uma nova biblioteca (edifício novo), que entrou em funcionamento em 1962.



Figura 3 – Biblioteca Geral (fonte: www.noticiasdecoimbra.pt)

A Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra (Figura 4) completou 100 anos em 2011 e habita o atual edifício, junto à Porta Férrea, desde 22 de novembro de 1951. (UC, 2015)



Figura 4 – Faculdade de Letras (fonte: www.patrimoniocultural.pt)

O Paço das Escolas, espaço histórico por excelência, acolhe hoje uma parte do todo, que constitui a UC, mas em 1544 era o local onde se concentravam todas as Faculdades da Universidade de Coimbra. É desde então a imagem gravada no imaginário coletivo português, marca indelével da cidade de Coimbra e da sua Universidade. (UC, 2015) Composto por vários edifícios como a Biblioteca Joanina, Capela de São Miguel, Faculdade de Direito, Reitoria e outros serviços académicos. (Figura 5)



Figura 5 – Paço das Escolas (fonte: www.uc.pt)

Em 1974 o Departamento de Física e Química (Figura 6), foi instalado num edifício imponente, situado na zona universitária da Alta de Coimbra, que reúne excelentes condições para responder às necessidades atuais do ensino e da investigação. Também funciona neste edifício o auditório da reitoria, uma cantina e estacionamento.



Figura 6 – Departamentos de Física e Química (fonte: www.uc.pt)

4. MODELAÇÃO ARC+, FDS (PYROSIM) E PATHFINDER

4.1 Introdução

A criação de maquetas virtuais para simulação de incêndio é de extrema importância para o conhecimento da dinâmica do fumo, temperatura e também das chamas no decorrer de um fogo, permitindo analisar, em termos de projeto, a necessidade de adotar outras soluções para além das prescritivas.

Através de um modelo tridimensional de um edifício conseguem-se definir os materiais utilizados, como fazendo parte da estrutura, revestimentos e mobiliário e aplicar características físicas individualmente. Deste modo a aplicação da dinâmica computacional de fluidos (CFD) é considerada como um modelo de campo. O uso de modelos CFD permite descrever incêndios em geometrias complexas, como é o caso dos edifícios em estudo.

As maquetas virtuais são usadas para realizar por meio computacional a simulação de evacuação de pessoas. Em edifícios de extrema complexidade torna-se uma ferramenta muito útil e rápida devido às grandes variáveis de percursos e tempos de evacuação por cada elemento. A simulação é tão mais real, quanto melhor se definirem as características das pessoas e as condicionantes inerentes ao edifício e aos percursos.

4.2 Modelação em CAD ARC+

Os modelos dos edifícios em estudo foram realizados com base em plantas fornecidas pelos serviços da Universidade de Coimbra e pela visita ao local para recolha de informação dos materiais de revestimento e mobiliário.

Com recurso a um programa de CAD, o ARC+, elaboraram-se as maquetas tridimensionais dos edifícios, incluindo todo o material suscetível de ser combustível, nomeadamente os revestimentos de madeira, o mobiliário e as portas dos compartimentos. Os modelos foram organizados em “layers” para serem integrados em outros programas, para definição das propriedades físicas dos materiais. (Figura 7)

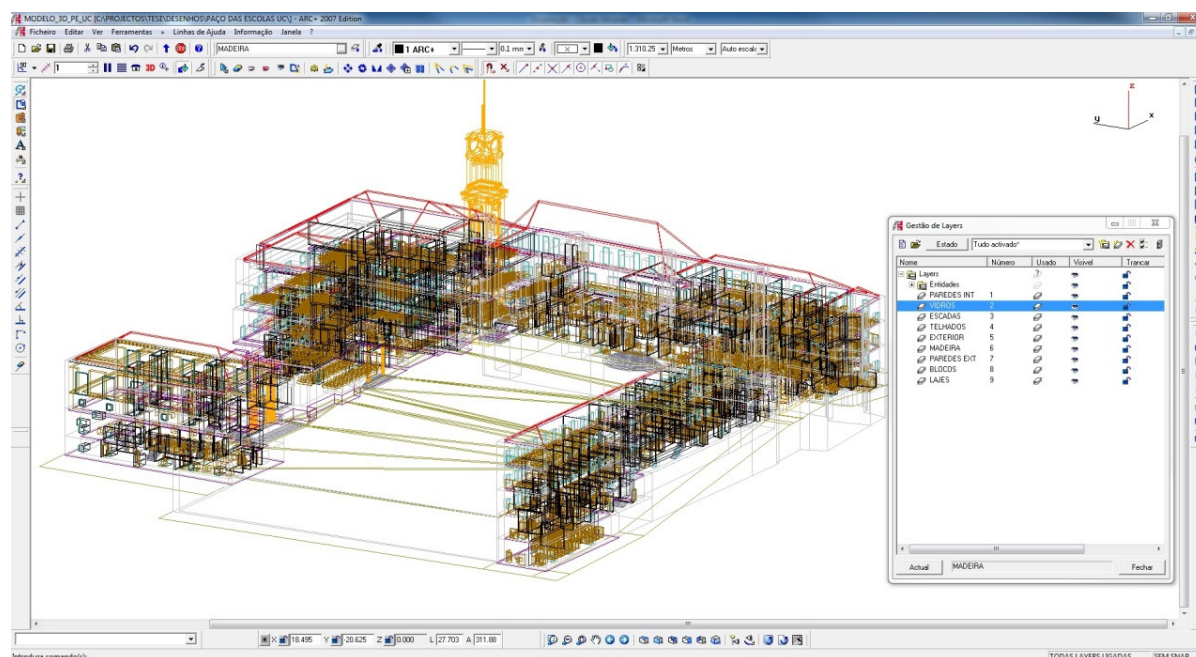


Figura 7 - Modelo 3D do edifício dos Paços das Escolas

Após a conclusão dos trabalhos em CAD foram exportados os modelos e plantas em formato compatível com os programas descritos nos pontos seguintes.

PyroSim é um programa com um interface gráfico para simulação dinâmica do fogo (FDS). Modelos FDS podem prever o desenvolvimento do fumo, temperatura, monóxido de carbono, e outras substâncias durante os incêndios. Os resultados destas simulações podem ser utilizados para garantir a segurança dos edifícios antes da construção, avaliar as opções de segurança dos edifícios existentes, simular incêndios para investigação pós-acidente, e ajudar na formação das equipas de segurança. O FDS é um modelador de incêndio com base na dinâmica computacional de fluidos (Computational Fluid Dynamics – CFD) e, devido à sua precisão, o FDS é dos modelos mais utilizados para a simulação computacional de incêndio.

Embora este programa permita construir o modelo tridimensional, optou-se por efetuá-lo em CAD ARC+ devido à grande dimensão e complexidade dos edifícios, sendo este um programa mais adequado à modelação da arquitetura de edifícios. Após a elaboração dos modelos em CAD estes são importados, já organizados por “*layers*“, para assim definir as propriedades dos diferentes materiais usados. (Figura 8)



Podem ainda ser definidos elementos estruturais, mas este estudo não se baseia na resistência estrutural mas sim ao nível de segurança das pessoas, pelo que apenas são tidos em conta os elementos combustíveis e o vidro pela sua fraca resistência ao fogo, que poderá permitir a passagem de fumos para pisos superiores ou outros compartimentos anexos.

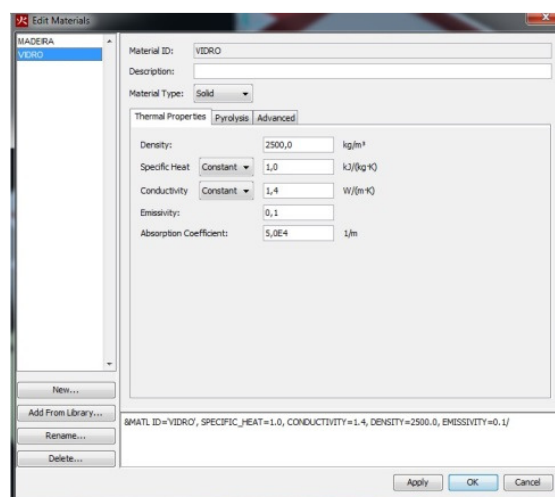
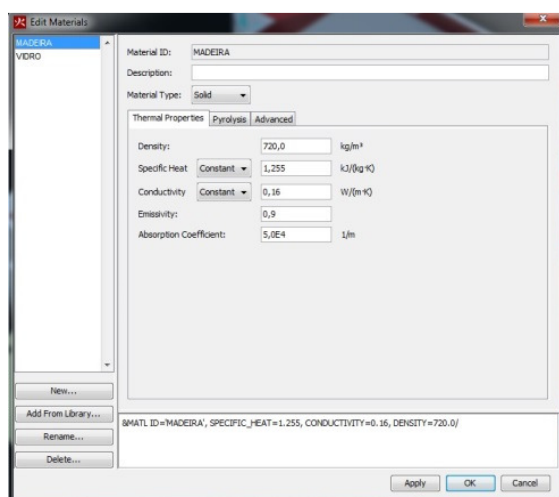


Figura 9 - Criar material madeira em PyroSim

Figura 10 - Criar material vidro em PyroSim

Sendo a madeira o material combustível mais significativo nos edifícios em estudo e por não haver um levantamento rigoroso dos vários tipos de madeira existente, definiu-se unicamente um tipo de madeira. As características da madeira a introduzir na modelação foram escolhidas numa biblioteca do programa CFast. Optou-se por uma madeira dura de carvalho, conforme Figura 11. Outro material utilizado, não por ser combustível, mas por ser extremamente frágil ao fogo é o vidro, podendo ter influência no desenvolvimento do fogo pelas fachadas. O passo seguinte foi definir as superfícies existentes no modelo (Figura 12), numa base de dados atribuindo a composição de cada material a usar e a sua reação ao fogo.

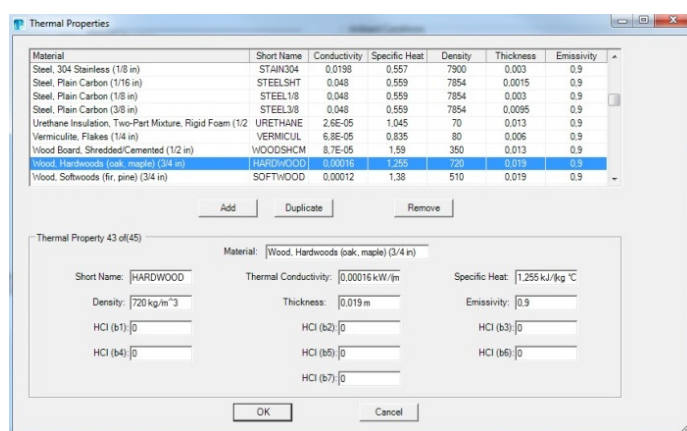


Figura 11 - Propriedades de material em base de dados no programa CFast

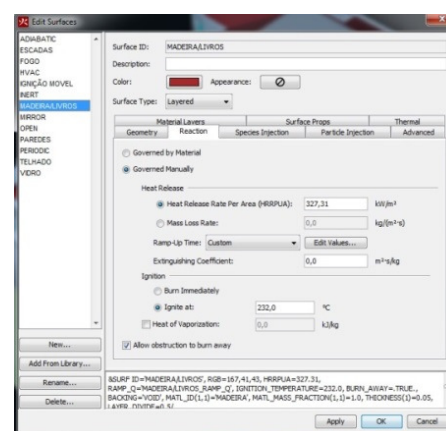


Figura 12 - Definição das características das superfícies

No caso da madeira definiu-se a espessura de combustão, a libertação de calor por área (HRRPUA), a curva de incêndio da madeira e a temperatura de ignição da madeira.

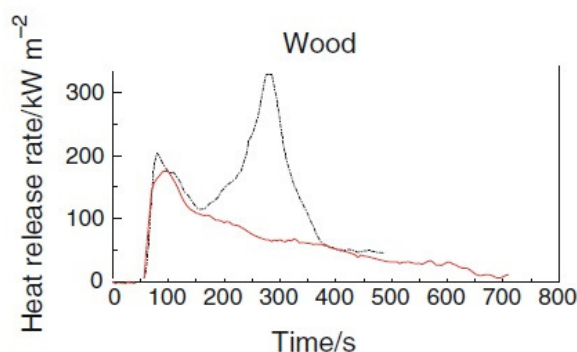


Figura 13 - Curva de incêndio de madeira (Kim, et al., 2011)

A curva de incêndio apresentada na Figura 13 foi utilizada no cálculo e representa a libertação de calor ao longo do tempo. Para introduzir a curva no PyroSim foi usada uma aplicação (Engauge digitizer) de conversão dos valores do gráfico para uma tabela de Excel, e criada a coluna da FRACÇÃO a introduzir no programa conforme Figura 14 com a razão entre a HRR_{PUA} e $HRR_{PUA_{máx}}$ em função do tempo.

Time (s)	Fraction
23,1698	0,0121317
33,4674	0,0159979
40,5471	0,00866549
47,6267	0,00519929
54,7064	0,00346619
61,1424	0,0693239
74,0145	0,538994
77,8761	0,590987
80,4505	0,620449
85,5994	0,596187
92,0354	0,56499
97,1842	0,544194
105,551	0,530329
111,987	0,526861

Figura 14 - Introdução da curva de incêndio no PyroSim

Foi considerado o valor de ignição da madeira de 232°C valor típico da madeira (Companhia de Bombeiros Sapadores, Coimbra, s.d.).

Do mesmo modo é criada a superfície de vidro com 3mm de espessura e por ser inerte não existe curva de incêndio, tal como para as paredes em betão e alvenarias.

Para dar início à ignição do fogo, criou-se uma superfície de um objeto, que neste caso foi um móvel em madeira com as mesmas características mas, com o ponto de ignição inicial automático.

Nos vidros, apesar de inertes, colocou-se um dispositivo que os fazem partir a uma determinada temperatura, conforme ilustrado na Figura 15 que neste caso foi considerado um vidro comum de 3mm, que parte quando atingidos os 360°C.

Figura 15 – Dispositivo de exclusão no vidro a uma determinada temperatura

Foi colocado um dispositivo em cada vidro existente, que através do controlo se associa ao polígono do vidro no modelo. Esta função tem como objetivo ativar o dispositivo logo que atinja a temperatura de rotura do vidro, fazendo com que deixe de fazer barreira ao fumo ou fogo, conforme se ilustra na Figura 16.

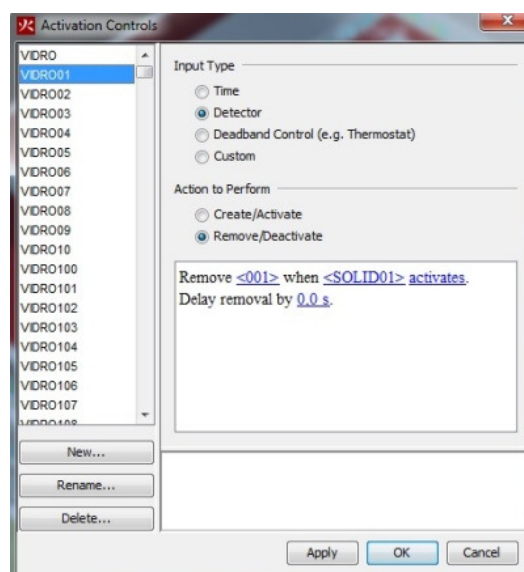


Figura 16 - Ativação de controlos de dispositivos

Para se obter uma análise à evolução da temperatura numa determinada zona do edifício inseriu-se um plano de corte, no local definido segundo uma coordenada em X, Y e Z conforme representado na Figura 17 de cor amarelo.

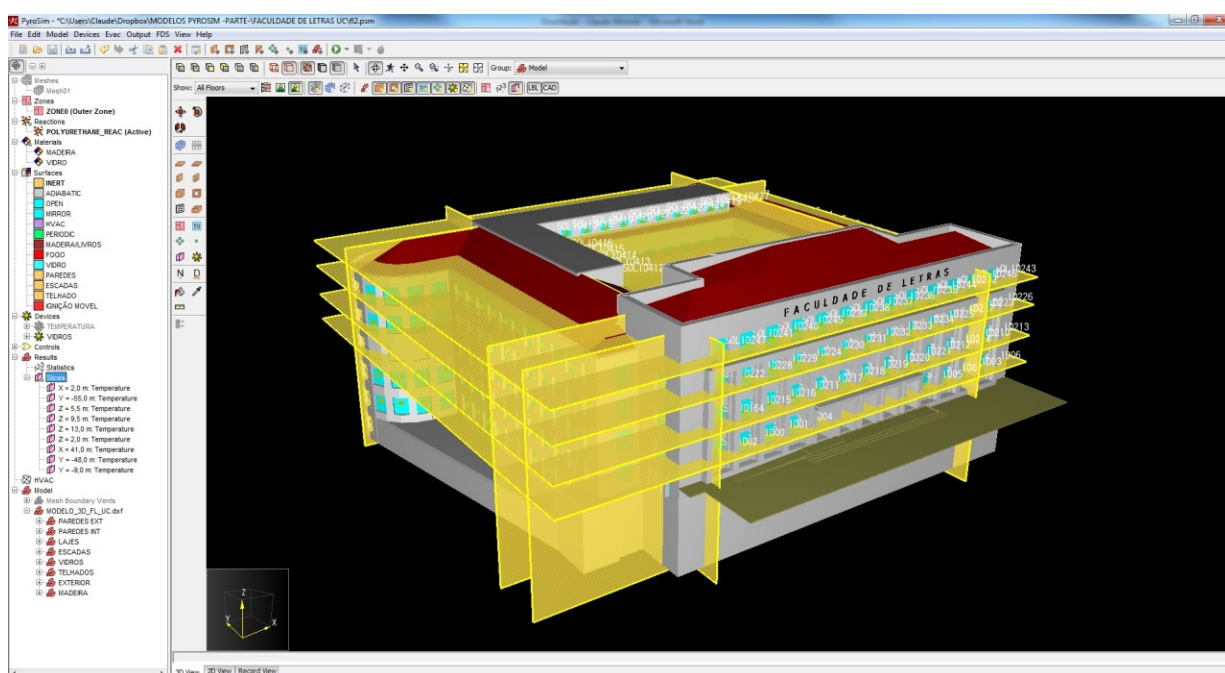


Figura 17 - Colocação de planos de temperatura X, Y, Z.

Criação da zona de cálculo definida por uma malha que pode englobar todo o edifício como exemplificado na Figura 18, ou uma parte deste. Para tal e devido à grande dimensão foi utilizado uma malha com 0,5mx0,5mx0,5m de dimensão sendo o máximo admitido pelo programa.

movimento das pessoas visto que o programa apenas permite pré-definir por unidade ou grupos certas ações como a velocidade máxima, a geometria do ocupante individualmente ou por grupo de ocupantes, e os percursos definidos para uma determinada saída. O controlo da velocidade em função da densidade é calculado automaticamente. Apenas se podem definir as velocidades em cada área de piso e escadas.

A montagem do modelo iniciou-se com a importação das plantas em CAD do edifício e a respetiva atribuição de cotas altimétricas aos sucessivos pisos.

Com a ferramenta de criação de polígonos do Pathfinder foi criada uma área de compartimentação de todas as divisões, em todos os pisos, onde a população circula livremente.

Posteriormente foram criadas as escadas, com as dimensões de projeto, a fim de criar os caminhos de circulação entre pisos, e a definição das portas entre compartimentos, onde se podem definir taxas de passagem ou sentido único de saída, bem como provocar um retardamento de abertura que, neste caso de estudo, se assumiu porta livre em todo o seu tempo de evacuação. Foram definidas as portas de saída do edifício considerando o fim do percurso total da evacuação.

Na Figura 20 é apresentado um esquema dos compartimentos, dos diversos pisos, com as vias verticais de evacuação e definição das portas de saída.

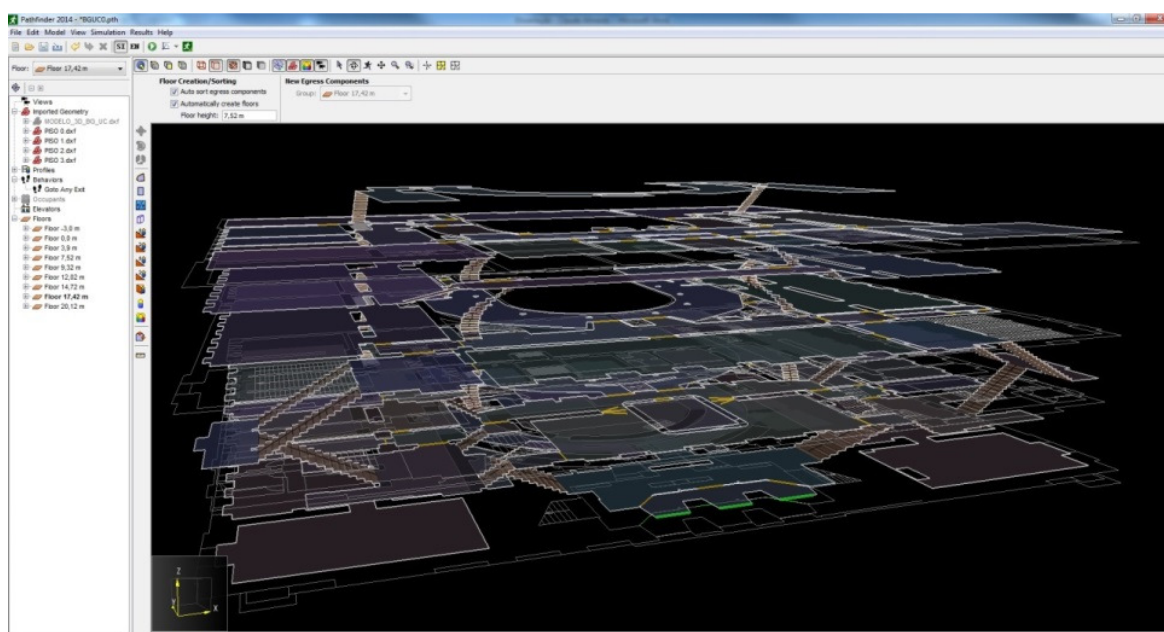


Figura 20 - Modelo da compartimentação e vias de circulação da Biblioteca Geral

Os ocupantes são caracterizados como de perfil e de comportamento.

Nos de perfil definem-se características fixas dos ocupantes, tais como velocidade máxima, raio, avatar, e cor. Nos de comportamento, definem-se uma sequência de ações que o ocupante levará ao longo da simulação, tais como, mover-se para uma área de refúgio, esperar, e, em seguida, sair, e também se podem atribuir características de velocidade, segundo a faixa etária.

Para a introdução dos ocupantes (Figura 21) nos compartimentos segundo a regulamentação em vigor, foram tidos em conta somente os de perfil, onde se podem definir grupos com algumas características tal como definir a porta de saída e suas velocidades máximas de passo, o qual será homogéneo por não haver um estudo da população em termos de idades para definir várias velocidades de passo. Foi atribuída uma velocidade média máxima para todos os ocupantes de 1,19m/s em vias horizontais e 1,0m/s em vias verticais segundo (Pinto, 2008) (Coelho, 1997).

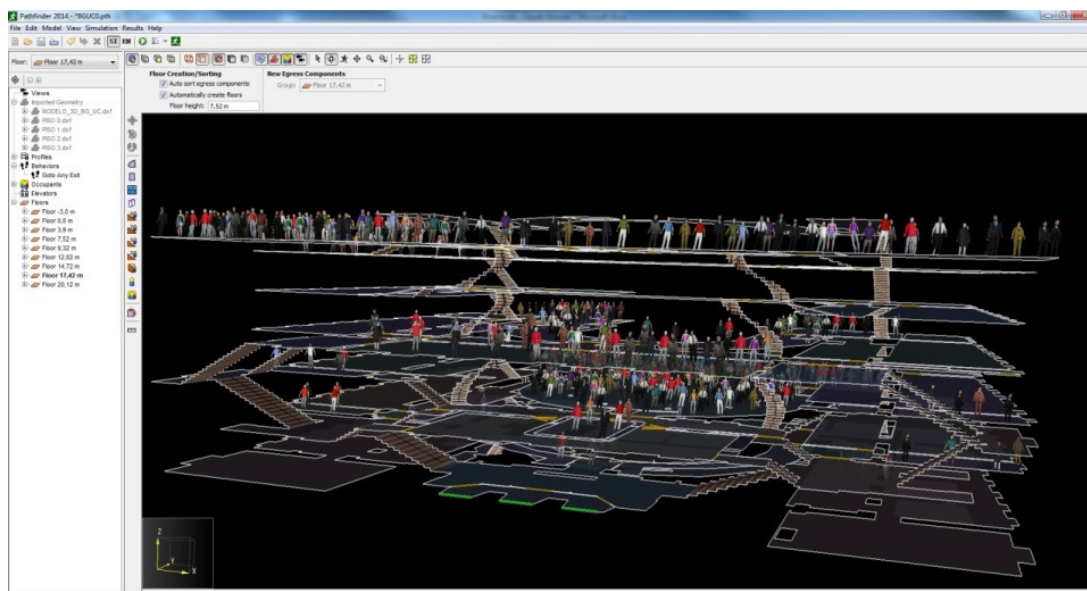


Figura 21 - Colocação do efectivo regulamentar no edifício

Para a superfície ocupada por cada ocupante considerou-se um valor médio de 46 centímetros de raio devido à limitação do programa de cálculo em introduzir outros valores para o cálculo da área de projeção vertical.

Após a introdução de todos os ocupantes e caracterização das suas funções, procedeu-se ao cálculo da evacuação onde foi possível visualizar, em tempo real, o seu progresso, bem como efetuar a análise local de cada compartimento e fluxos nas portas de saída, o tempo no progresso dos ocupantes e ainda analisar as zonas de acumulação ou estrangulamentos das vias de circulação.

Após a introdução de todos os ocupantes e definição das suas características e condições de evacuação, procede-se ao cálculo da evacuação onde se pode visualizar em tempo real o seu progresso num visualizador vídeo (Figura 22), análise do fluxo e movimento de ocupantes em todos os locais e portas de saída e o tempo de evacuação dos ocupantes através de gráficos (Figura 23) tal como análise das zonas de acumulação ou estrangulamentos das vias de circulação.

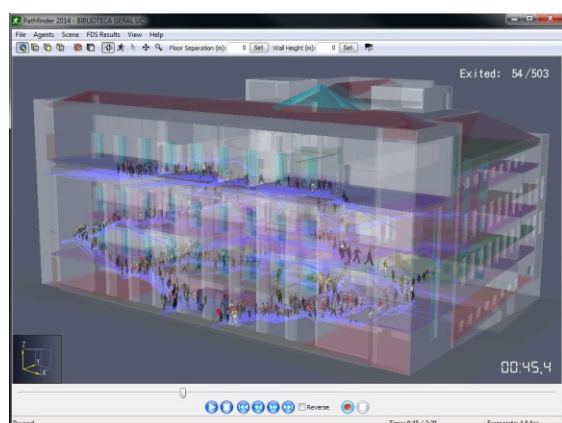


Figura 22 – Simulação de evacuação da Biblioteca Geral

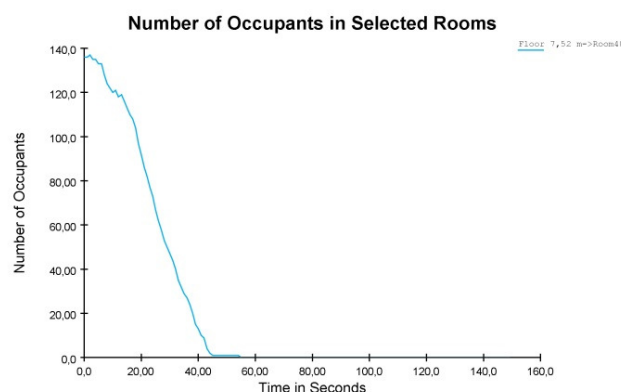


Figura 23 - Gráfico de evacuação de ocupantes da sala principal da Biblioteca Geral

5. APLICAÇÃO DE MODELOS DOS EDIFÍCIOS DO POLO I

5.1 Resultados da modelação de incêndio e da evacuação

As simulações efetuadas nos diversos locais tiveram apenas em conta a probabilidade de ocorrência e não pela existência de um fator de maior risco ou de uma situação mais gravosa. Por não ser possível prever um início de um incêndio, optou-se por ocorrências escolhidas aleatoriamente com o fim de testar a sua progressão e efeitos na evacuação das pessoas.

Nas simulações da evacuação, não foi considerado o período que medeia entre o deflagrar de um incêndio e o alerta, pelo motivo de este ser muito variado e dependente do tempo de resposta. No global dos ocupantes, uns tomam conhecimento devido à proximidade da ocorrência, outros pelo alerta do sistema de segurança, pelo que é difícil prever o início da evacuação em períodos desfasados pois está dependente do local e da perceção dos ocupantes.

O tempo necessário para efetuar a evacuação total está dependente de dois fatores, o fator geométrico e capacidade de locomoção e o segundo devido à reação dos ocupantes ao fogo e pelas condições ambientais tal como a temperatura, visibilidade e gases tóxicos. Este último de difícil avaliação, considera-se que quando a simulação do fumo ocupar determinada área, a evacuação não será feita obstruindo a passagem aos ocupantes.

5.1.1 Arquivo da Universidade de Coimbra

Foi admitido um cenário de um foco de incêndio na sala de conferências junto à entrada do edifício, no piso da entrada principal do Arquivo da universidade de Coimbra.

A sala é composta por mobiliário de madeira e pavimento em taco de madeira e ainda outros objetos combustíveis tal como cortinas, estantes, papel e quadros. Este cenário foi estudado devido à proximidade da saída do edifício a fim de testar a evolução do incêndio e a obstrução da entrada principal pelo fumo, avaliando o tempo de evacuação do edifício sem causar danos pessoais.

O controlo do volume da malha de cálculo (*mesh*) englobou todo o piso permitindo ver a evolução do fumo, nas comunicações verticais e horizontais, utilizadas para a evacuação de pessoas.

O resultado ao fim de 30 segundos desde a ignição do foco de incêndio, ocorreu no “hall” da entrada do edifício a obstrução à evacuação das pessoas pelo fumo produzido e pela temperatura do ar, que ascende a mais de 240°C, o que torna praticamente impossível a utilização desta via de comunicação vertical. Na Figura 24 está representado o plano de temperaturas a aproximadamente 1 metro abaixo do teto, onde se pode ver o gradiente de temperaturas, na zona das escadas, a atingir temperaturas acima de 240°C.

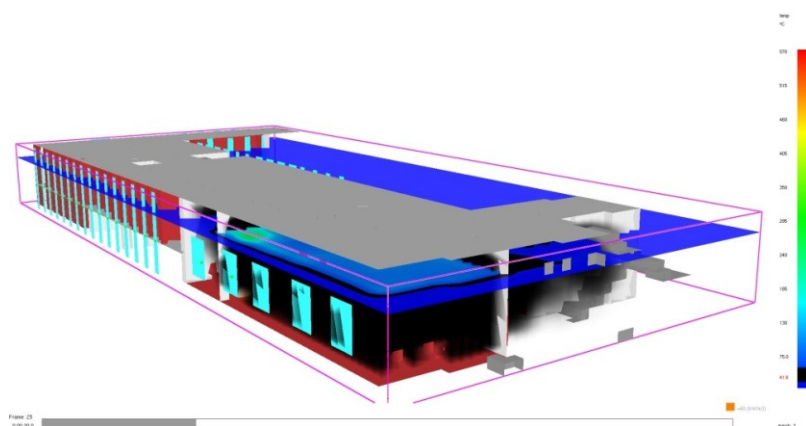


Figura 24 – Evolução do fogo aos 30 segundos

A evacuação, nesta fase, ainda se efetua pela porta principal do edifício mas, devido à ocorrência do incêndio, as vias serão obstruídas a partir dos 30 segundos. O efetivo remanescente terá de prosseguir por vias de evacuação alternativas no edifício, a fim de conseguir sair em segurança.

O efetivo existente na sala de conferências é evacuado ao fim de 30 segundos, conforme se pode ver na Figura 25. O efetivo a evacuar aos 30 segundos é de 116 pessoas.

Os caminhos a obstruir a partir dos 30 segundos estão assinalados a azul na Figura 25. Após este período passa a vermelho, onde se verifica o ajustamento do trajeto das pessoas, a dirigirem-se para a porta secundária de evacuação.

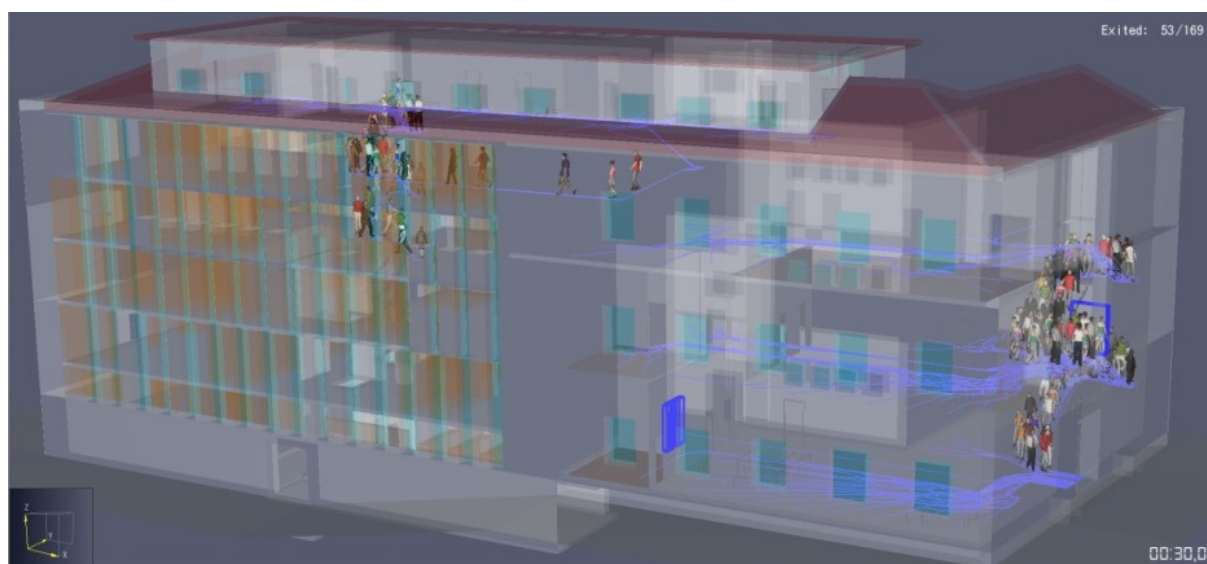


Figura 25 – Progresso da evacuação aos 30 segundos

O progresso do fumo e temperatura aos 60 segundos que obstrui a passagem dos ocupantes pelas vias de evacuação nesta zona do edifício aumenta de intensidade como se pode ver na Figura 26.

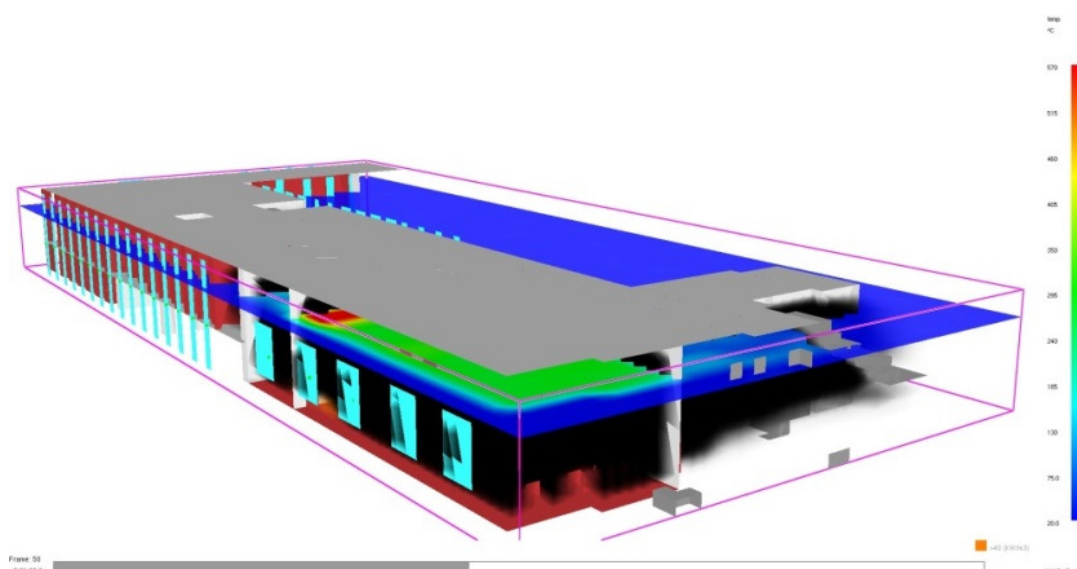


Figura 26 - Evolução do fogo aos 60 segundos

Na Figura 27 está assinalada a obstrução a vermelho, que impede a passagem do efetivo e visualiza-se o progresso da evacuação a ser efetuada por outros caminhos.

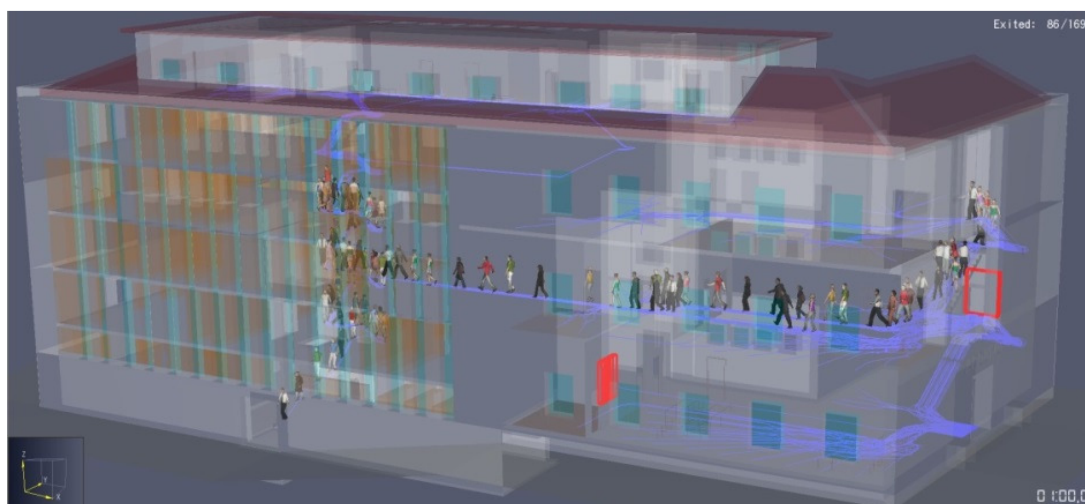


Figura 27 - Progresso da evacuação aos 60 segundos

A evolução das chamas e do fumo estabiliza com a quebra dos vidros que se visualiza na Figura 28 aos 90 segundos havendo aumento da temperatura dentro da sala e no “hall” junto às escadas.

Na Figura 29 apresenta-se uma perspectiva geral do edifício, onde se visualiza a evolução do fumo ao longo da comunicação vertical, passados 7 minutos de incêndio.

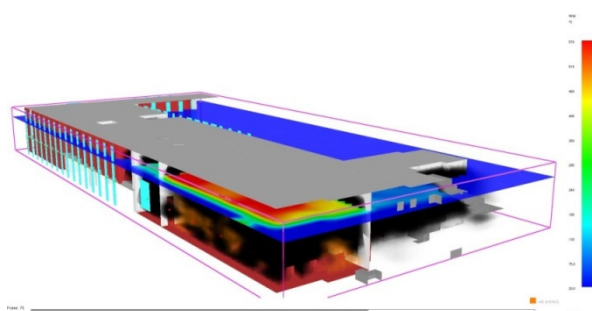


Figura 28 - Evolução do fogo aos 90 segundos

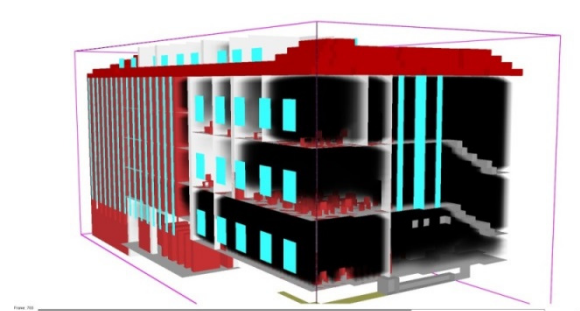


Figura 29 - Evolução do fumo aos 420 segundos

O progresso da evacuação aos 90 segundos (Figura 30), que termina com a evacuação total aos 152 segundos (Figura 31).

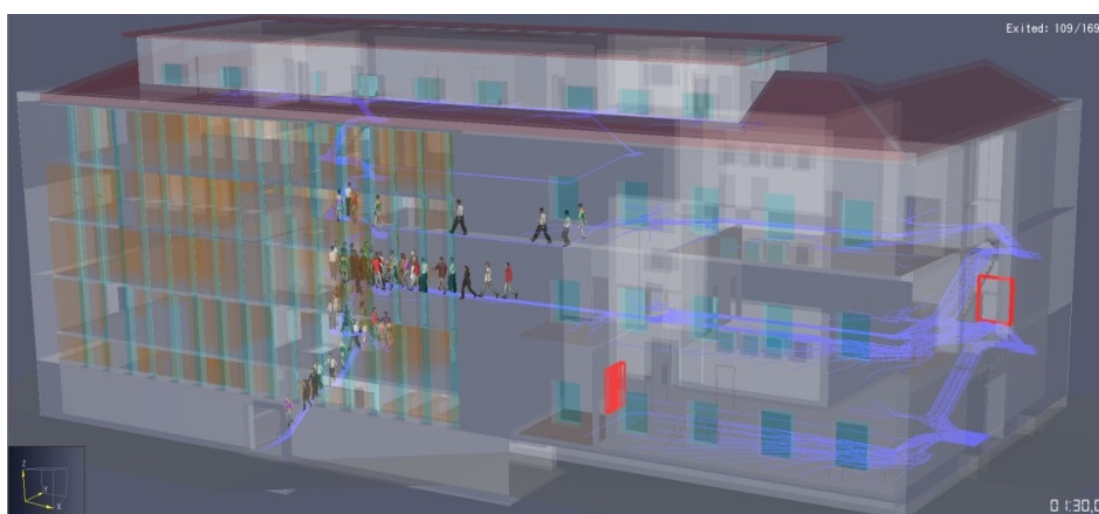


Figura 30- Progresso da evacuação aos 90 segundos

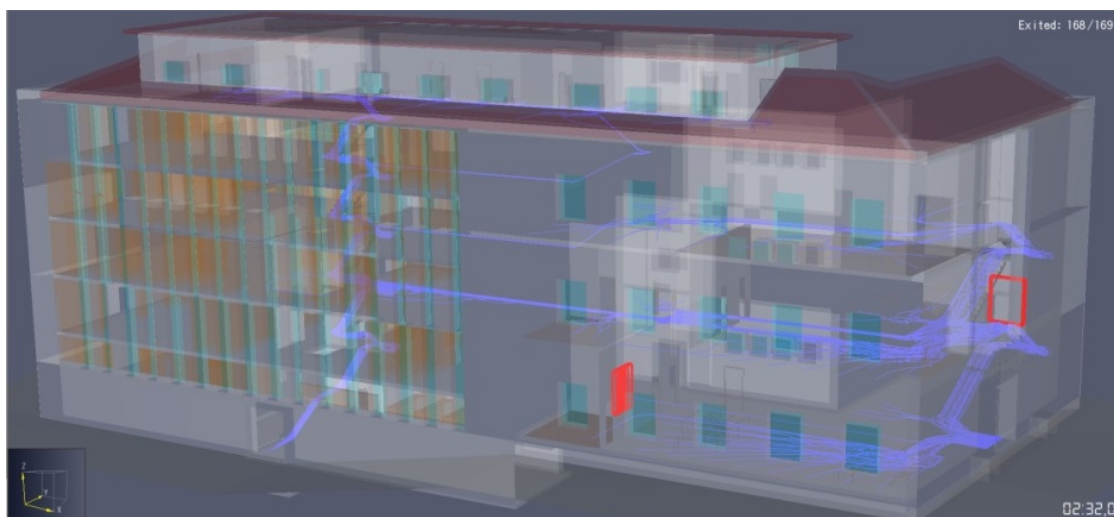


Figura 31 - Fim da evacuação aos 152 segundos

5.1.2 Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra

Foi admitido um cenário de um foco de incêndio na sala de leitura da Biblioteca Geral, para testar a evacuação da sala com uma densidade elevada de público.

A sala é composta por mobiliário de madeira, estantes com livros, piso em linóleo e iluminação em todas as mesas pelo que é suscetível de ocorrer um incêndio por curto-circuito. Este cenário foi escolhido devido ao piso da sala se encontrar elevado em relação ao plano de referência e ainda por ter um piso em galeria com acesso ao público, á sala de leitura. Além de testar o progresso da evolução do incêndio pretendeu-se também salvaguardar a boa evacuação, em caso de incêndio, sem causar danos pessoais.

O controlo do volume da malha de cálculo (*mesh*) englobou toda galeria da sala e das salas de leitura anexas, permitindo ver a evolução do fumo na galeria.

Após 60 segundos as salas de leitura foram praticamente evacuadas, a evolução do fumo não interfere com a evacuação devido ao grande volume da galeria, que tem uma grande capacidade até se encher de fumo, e devido à dispersão do mobiliário, que não permite a continuidade da propagação das chamas, ficando estas confinadas ao local do foco de incêndio.

Na Figura 33 e Figura 34 pode-se ver que o efetivo total do edifício já se encontra nas comunicações verticais e horizontais de evacuação e após 65 segundos as salas públicas foram totalmente evacuadas.

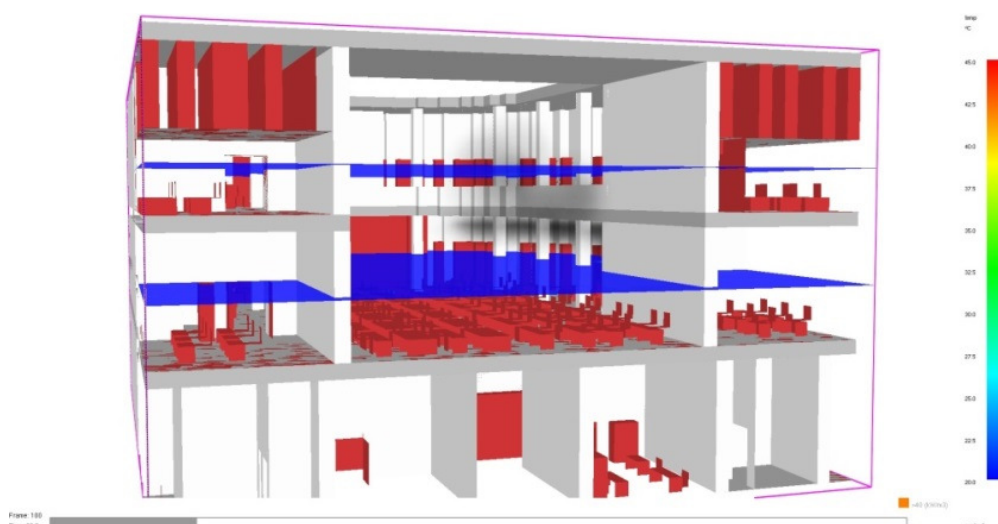


Figura 32 - Evolução do fogo aos 60 segundos (vista posterior)



Figura 33 – Progresso da evacuação aos 60 segundos

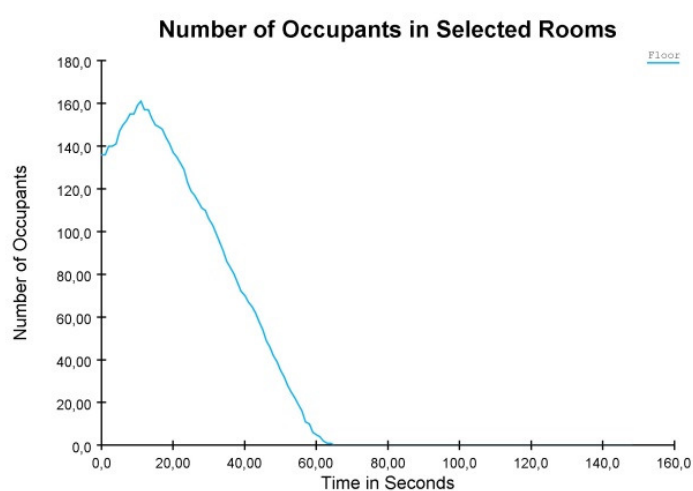


Figura 34 - Evacuação do público nas salas de leitura

Após 120 segundos as galerias do segundo piso já se encontram tomadas pelo fumo conforme se observa na Figura 35 nas já sem público. O efetivo remanescente é de 102 pessoas que já se encontram no átrio do prédio e nas escadarias fora da zona de fumo como se visualiza na Figura 36.

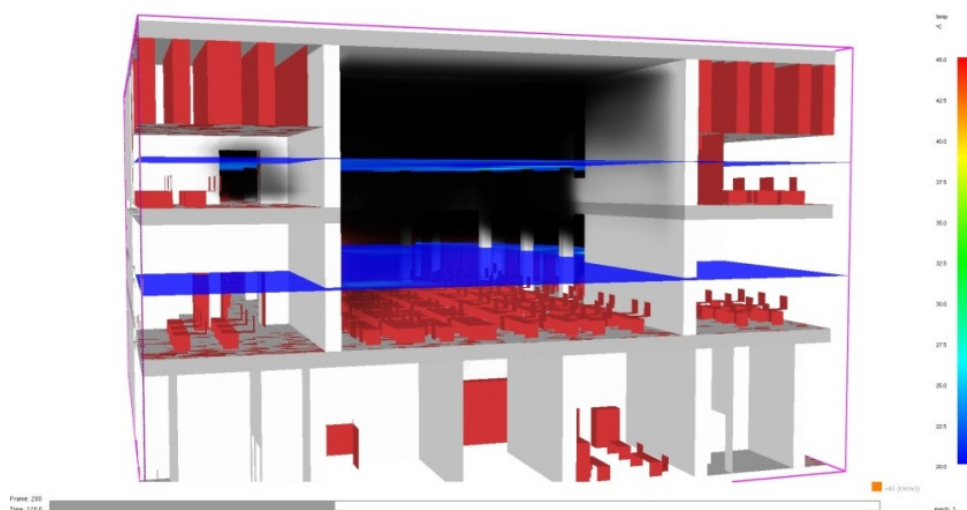


Figura 35 - Evolução do fogo aos 120 segundos (vista posterior)

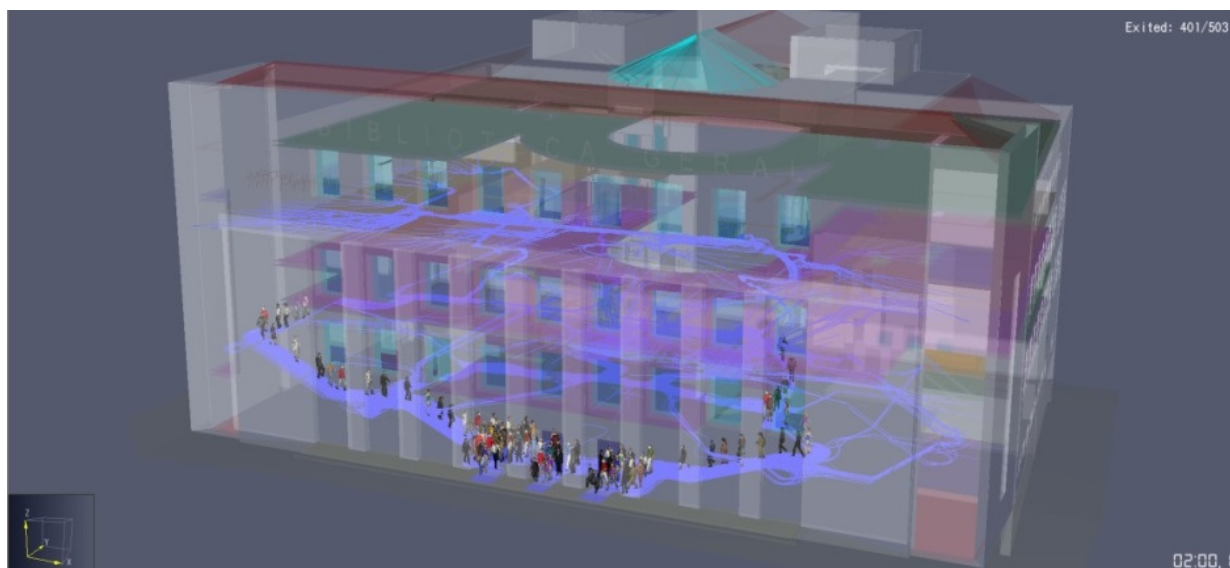


Figura 36 - Progresso da evacuação aos 120 segundos

A evacuação total do efetivo é concretizada em 148 segundos conforme Figura 38. Após 150 segundos o fumo invade outras zonas, mas ainda assim permite a ação de meios primeira intervenção (Figura 37).

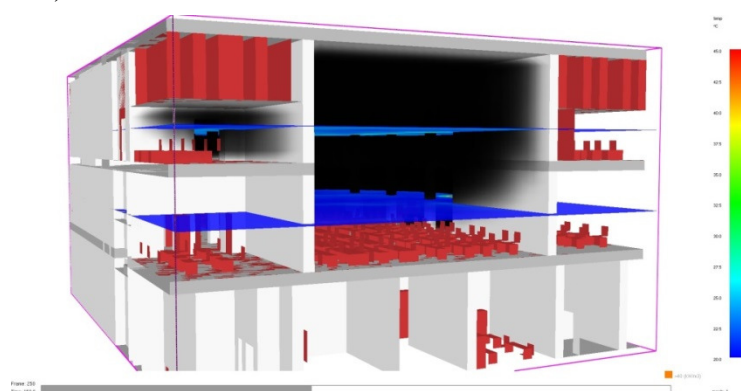


Figura 37 - Evolução do fogo aos 150 segundos (vista posterior)

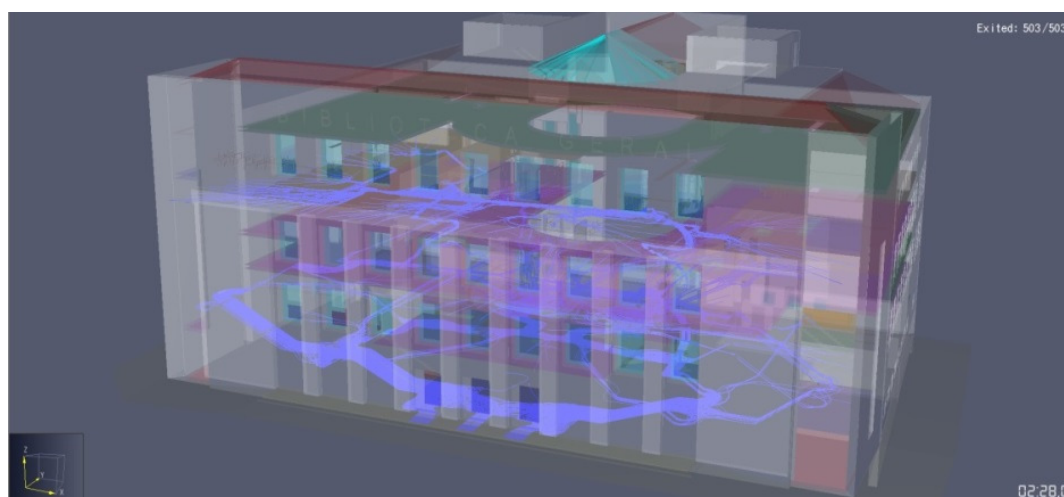


Figura 38 - Fim da evacuação aos 148 segundos

Admitiu-se também um cenário de um foco de incêndio numa zona de depósito da Biblioteca Geral, restrito ao público no primeiro piso e piso intermédio conforme ilustrado na Figura 39. Este cenário foi escolhido devido à falta de delimitação de compartimentos corta-fogo nos depósitos e por existir continuidade do espaço pelos vãos de iluminação na zona das lajes e comunicação vertical sem proteção, entre pisos.

Nesta zona do edifício, a segurança ao fogo é mais importante pela preservação do património histórico do que pelo efetivo, uma vez que esta zona apenas é usada por técnicos e não há permanência de pessoal.

Nos depósitos apenas existe a carga térmica dos livros e algumas estantes de madeira, que estão a ser substituídas por estantes metálicas, toda a envolvente é de classe A1 não combustível pelo que, a propagação de um incêndio apenas se efetua pela combustão dos livros e pela temperatura dos gases conhecida pelo termo de “*flashover*”. Este fenómeno acontece porque a camada de gases quentes acumula-se junto ao teto e irradia o calor para zonas distantes e aos pisos superiores, devido à baixa altura do pé-direito do piso e a altura das estantes até ao teto, este fenómeno é agravado ao ponto de inflamar, não pelo contacto da chama mas pela temperatura dos gases que sobreaquece o material, que atinge o ponto de ignição.

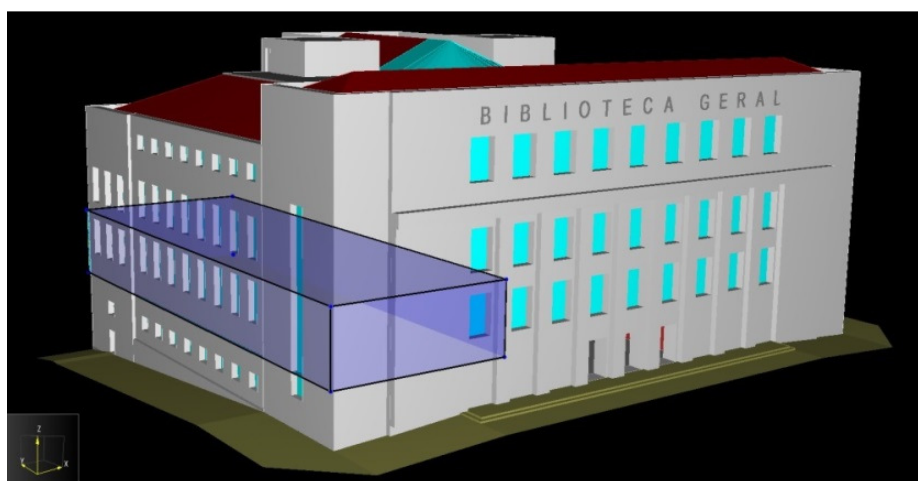


Figura 39 – Delimitação da zona em análise (piso 1 e piso intermédio)

Na Figura 40 pode-se observar o fumo a começar a subir ao piso superior pela zona da laje onde as janelas não são seladas fazendo o efeito chaminé.

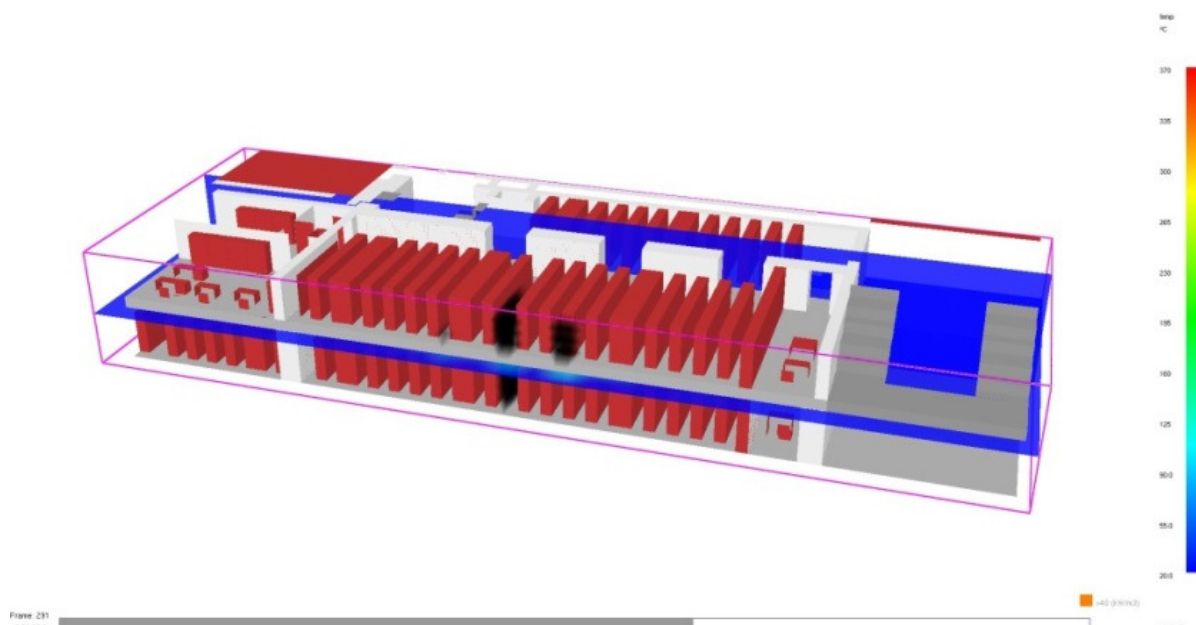


Figura 40 - Evolução do fogo aos 90 segundos

Nas Figura 41, Figura 42 e Figura 43 observa-se o efeito de “*flashover*” que sobreaquece o piso superior com gases quentes que circulam pela laje, junto às janelas exteriores, porque estas não são seladas à laje e pelas escadas não protegidas propagando o incêndio muito rapidamente.

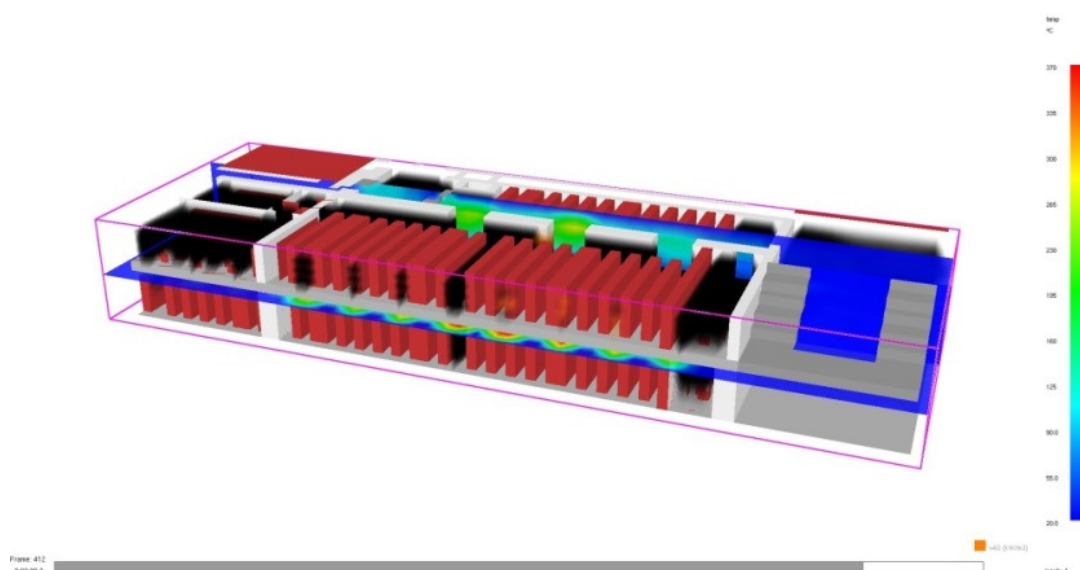


Figura 41 - Evolução do fogo aos 126 segundos (*flashover*)

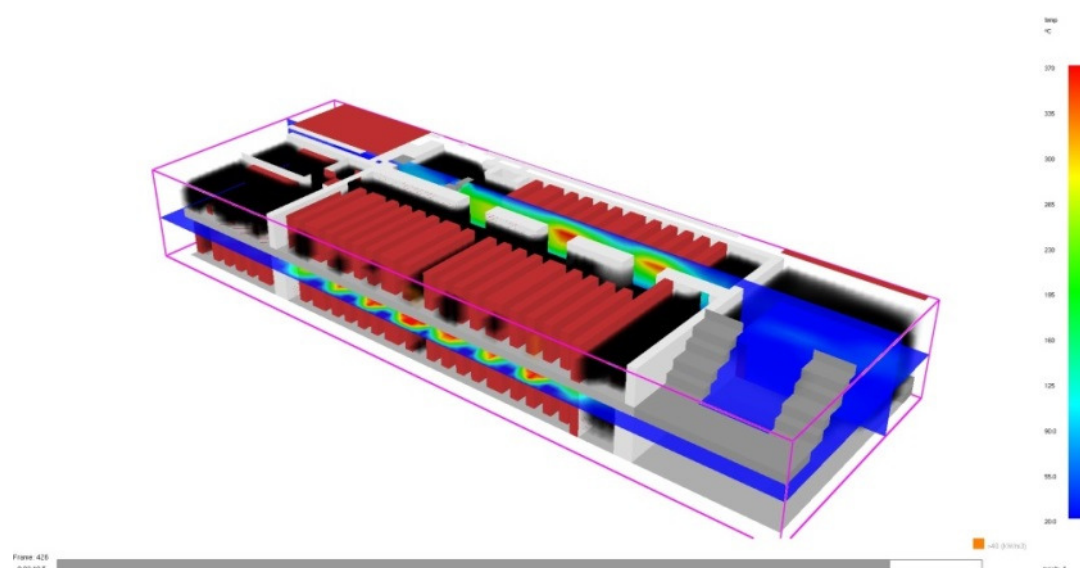


Figura 42 - Evolução do fogo aos 130 segundos (*flashover*)

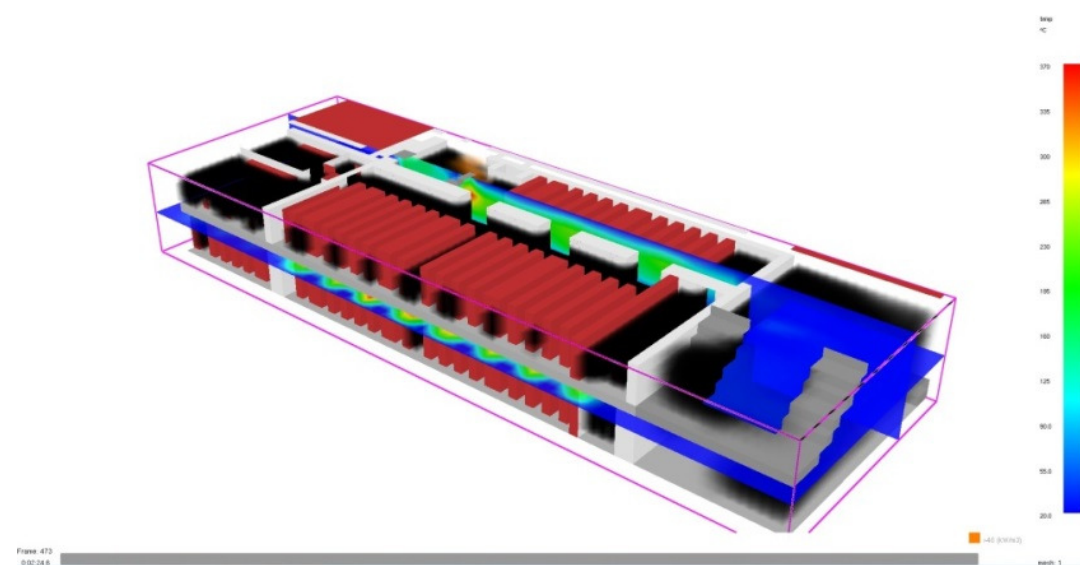


Figura 43 - Evolução do fogo aos 144 segundos (*flashover*)

5.1.3 Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Foi admitido um cenário de um foco de incêndio na sala principal do teatro da Faculdade de Letras, junto ao palco, conforme ilustrado na Figura 44 e Figura 45. Este cenário foi escolhido devido à grande concentração de público na sala de teatro.

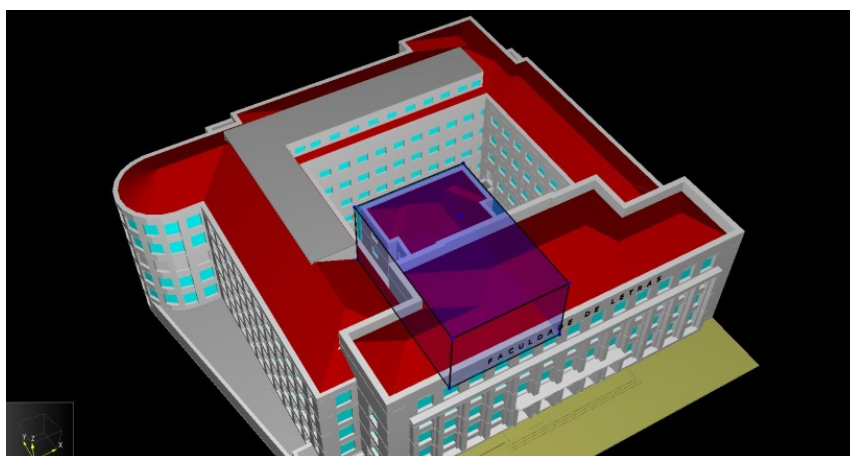


Figura 44 - Delimitação da zona em análise (teatro)

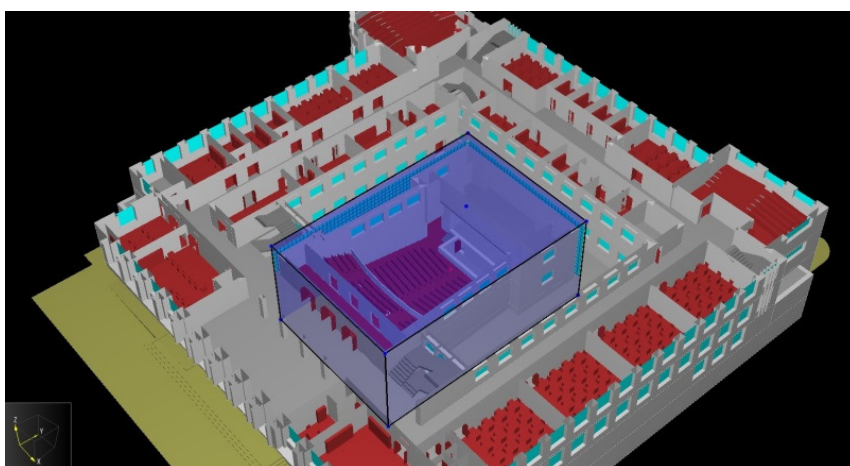


Figura 45 – Corte em vista do interior (teatro)

Embora a sala não esteja cumprir o novo regulamento quanto ao número de saídas para o efetivo, verifica-se que a evacuação ocorre em tempo útil, não provocando sufocamento pelo fumo nesta simulação através da análise da evolução do fumo demonstrado na Figura 46 e Figura 47 com a evacuação ao longo do teatro Figura 48.

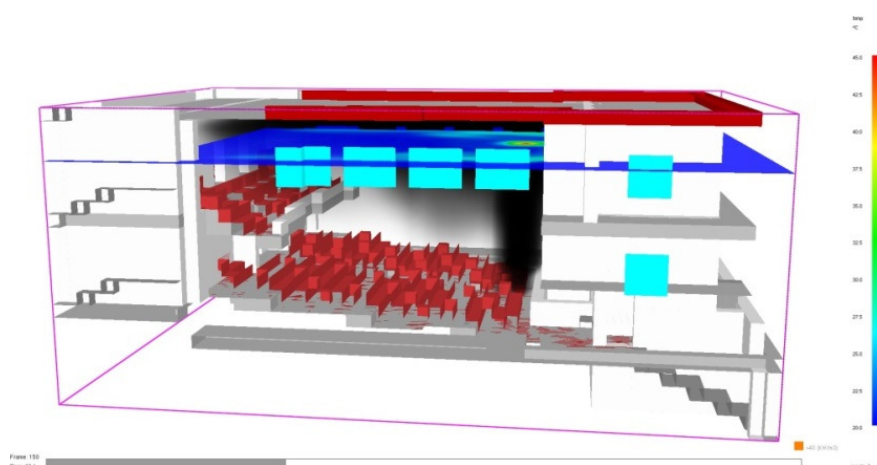


Figura 46 - Evolução do fogo aos 90 segundos

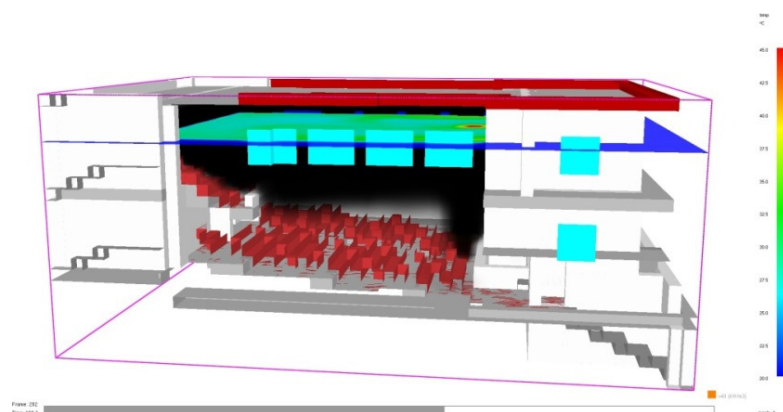


Figura 47 - Evolução do fogo aos 169 segundos

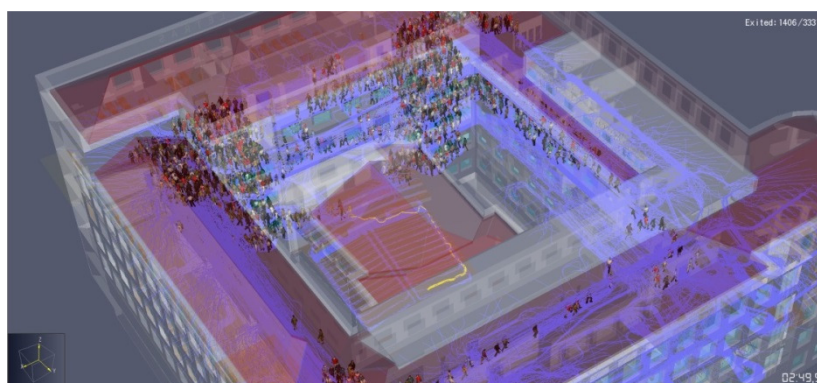


Figura 48 - Fim da evacuação do teatro aos 169 segundos

O balcão é evacuado em 32 segundos conforme demonstrado na Figura 49 e a plateia em 169 segundos (Figura 50).

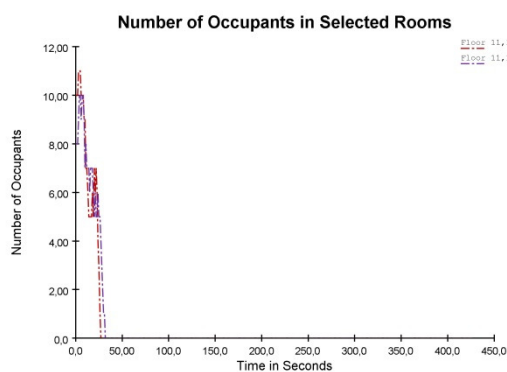


Figura 49 – Saída das 2 portas do balcão

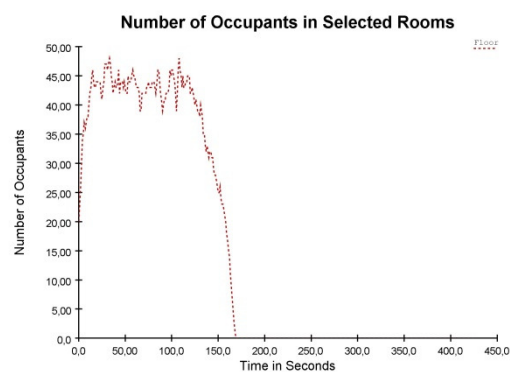


Figura 50 – Saída da sala do teatro

O comportamento das chamas e do fumo no interior do teatro aos 280 segundos de atividade (Figura 51).

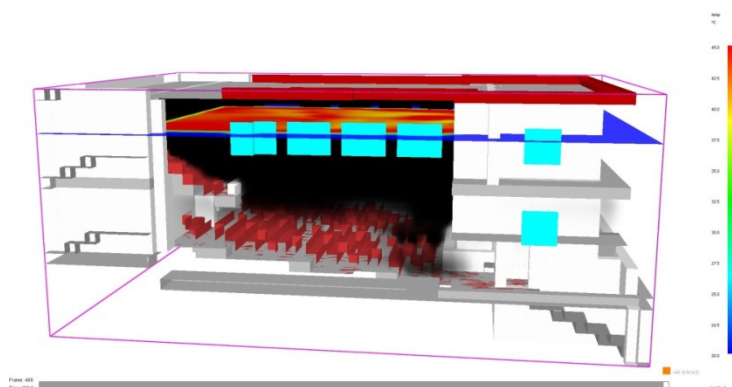


Figura 51 - Evolução do fogo aos 280 segundos

Foi admitido outro cenário de um foco de incêndio na secretaria da Faculdade de Letras junto ao átrio da entrada no piso zero conforme ilustrado na Figura 52. Este cenário foi escolhido para avaliar a obstrução de uma das saídas principais do edifício e o efeito que o fumo provoca nas vias horizontais de evacuação e nas vias verticais. O incêndio fica circunscrito à sala da secretaria ao longo da simulação com duração de 1200 segundos.

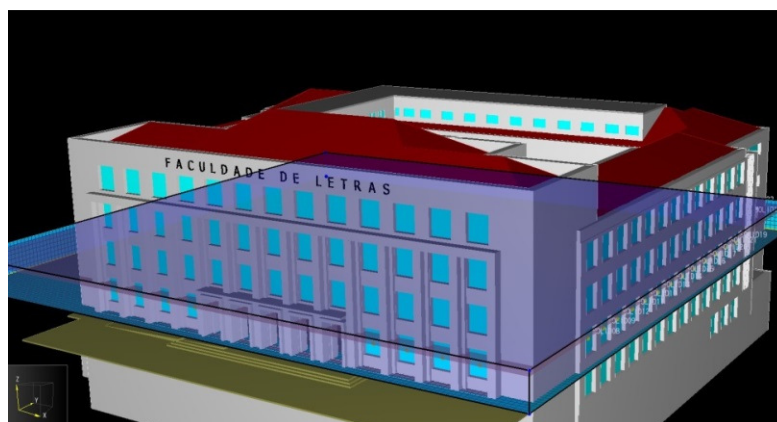


Figura 52 - Delimitação da zona em análise (piso 0)

Após a realização da simulação do incêndio pode-se observar que este ficou circunscrito à divisão onde deflagrou inicialmente acabando por se extinguir. Neste caso o mais importante é avaliar o comportamento do fumo nas comunicações horizontais e verticais de evacuação.

Após 100 segundos o fumo começa a invadir a zona de circulação como se pode ver na Figura 53, permitindo ainda a evacuação (Figura 54).

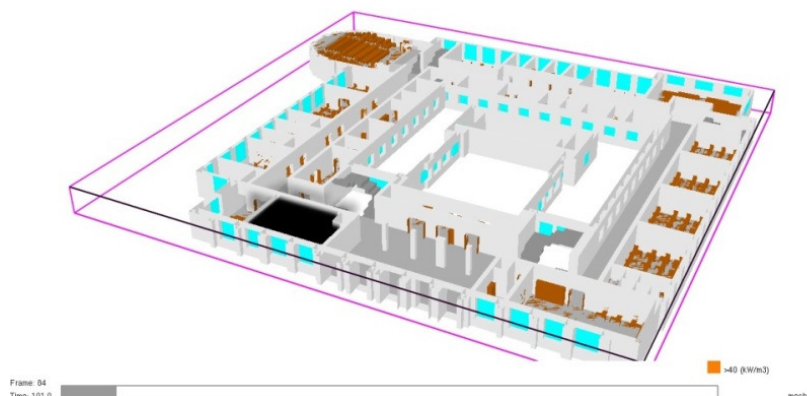


Figura 53 - Evolução do fogo aos 100 segundos



Figura 54 - Progresso da evacuação aos 100 segundos

Admite-se que a partir dos 200 segundos a evacuação se torna difícil de efetuar no corredor junto à sala e pela escada, devido à temperatura atingir valores acima dos 40°C (Figura 55). Aos 300 segundos conforme se pode avaliar na Figura 46 a evacuação é obstruída nessa zona pelos gases e temperatura alta pelo que a evacuação é interrompida conforme assinalado a vermelho na Figura 57 procedendo a evacuação a partir desse momento por outros caminhos de evacuação.

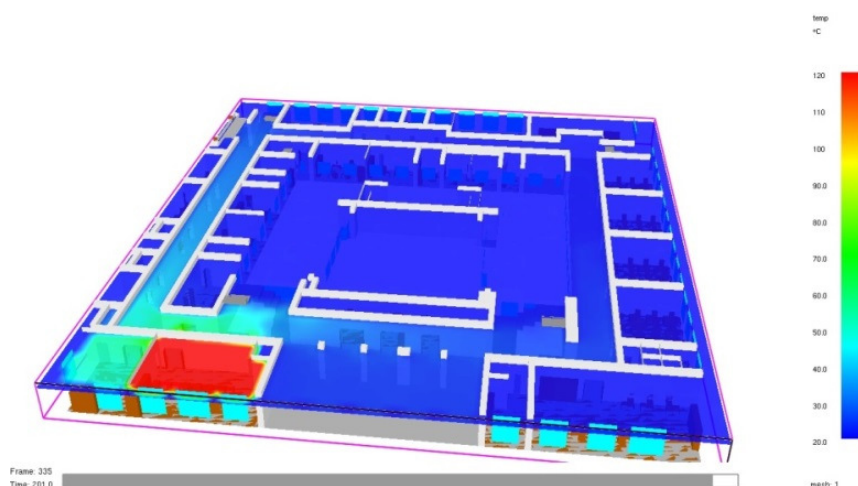


Figura 55 – Mapa de temperaturas aos 200 segundos a 1 metro do teto

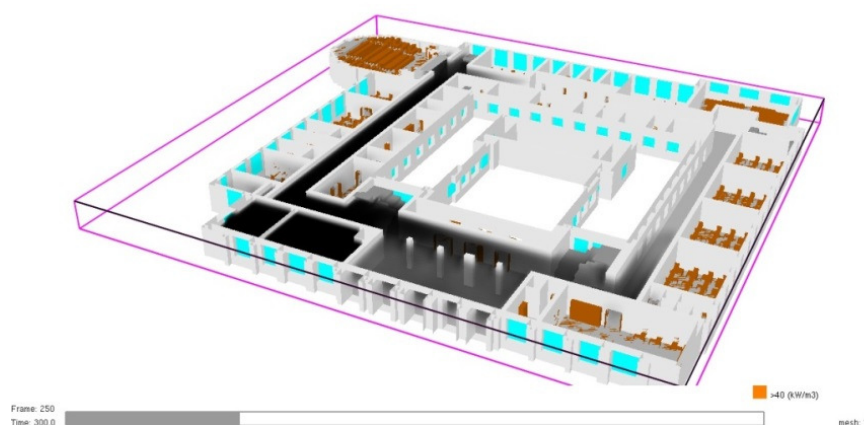


Figura 56 - Evolução do fogo aos 300 segundos

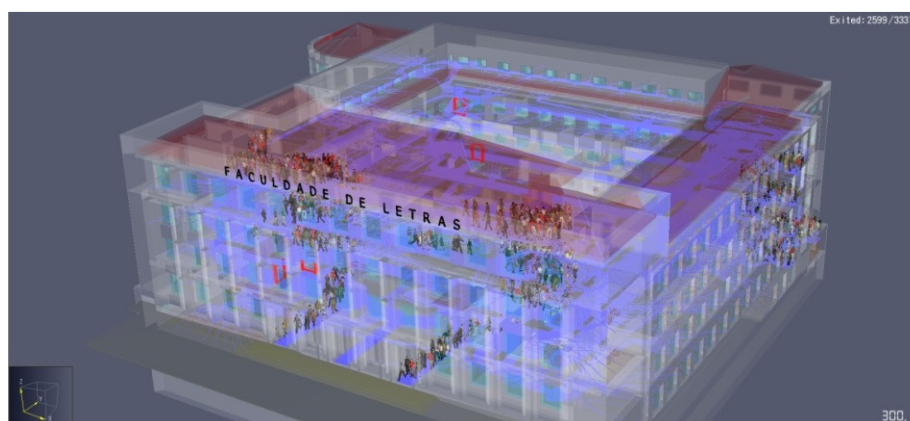


Figura 57 - Progresso da evacuação aos 300 segundos

Aos 600 segundos todo o piso é invadido por fumos nas vias de evacuação horizontal e apenas se admite a utilização de 3 vias verticais, sendo uma delas protegida neste piso, ficando duas vias verticais inutilizadas devido ao fumo e elevadas temperaturas.

Pelos grafismos obtidos no programa do PyroSim pode-se analisar que devido ao pé-direito do edifício, de 4 metros, nas zonas onde a densidade de fumo não é muito concentrado é possível a circulação até à evacuação total do edifício. A acumulação de fumos ocupa cerca de 25% do espaço permitindo a circulação até à saída conforme se pode ver na Figura 58 e Figura 60.

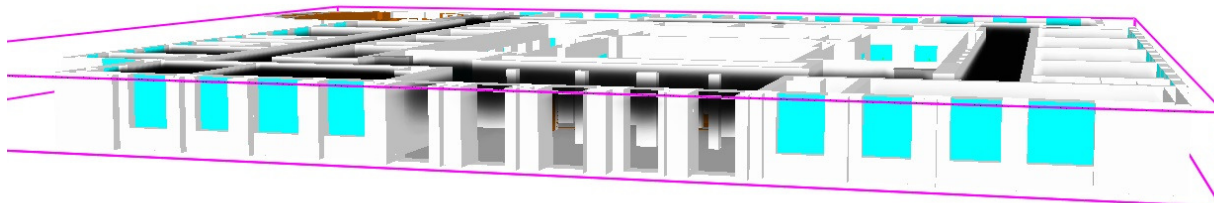


Figura 58 – Acumulação de fumos na zona superior do pé-direito do piso

O compartimento corta-fogo, que abrange a zona do foco de incêndio e a via de evacuação horizontal, é evacuado ao fim de 263 segundos (Figura 59). Não recebendo mais ninguém a partir dos 300 segundos quando é obstruída a passagem.

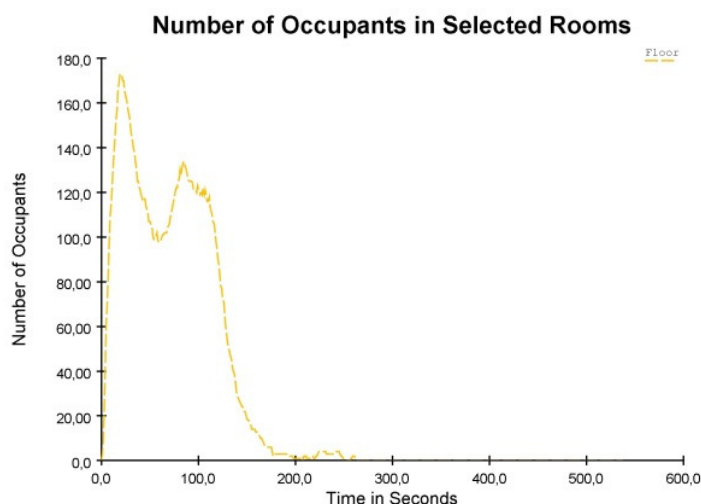


Figura 59 - Evacuação do compartimento corta-fogo zona do incêndio

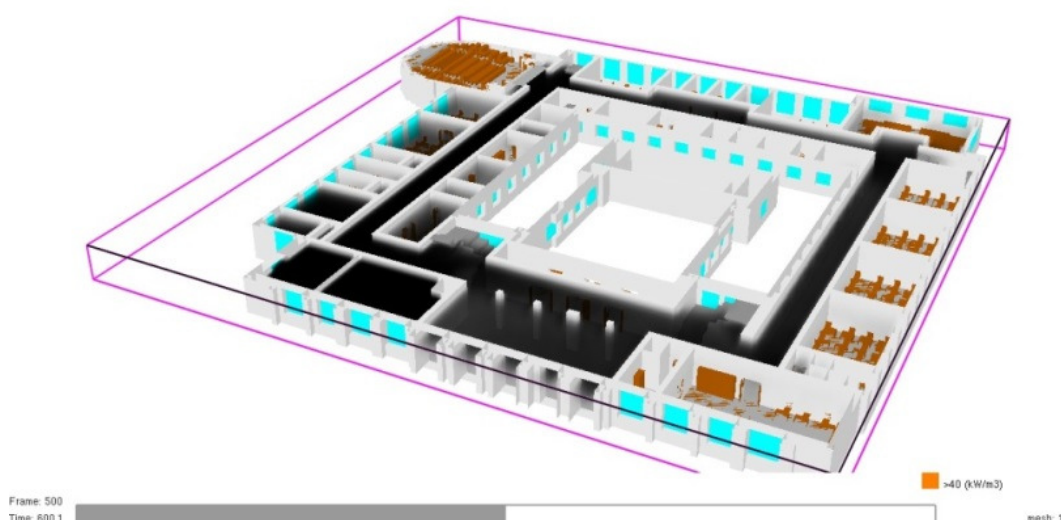


Figura 60 - Evolução do fogo aos 600 segundos

A evacuação total do edifício é conseguida ao fim de 537 segundos (Figura 61) com a obstrução de vias na zona de incêndio e vias com acumulação de fumo.

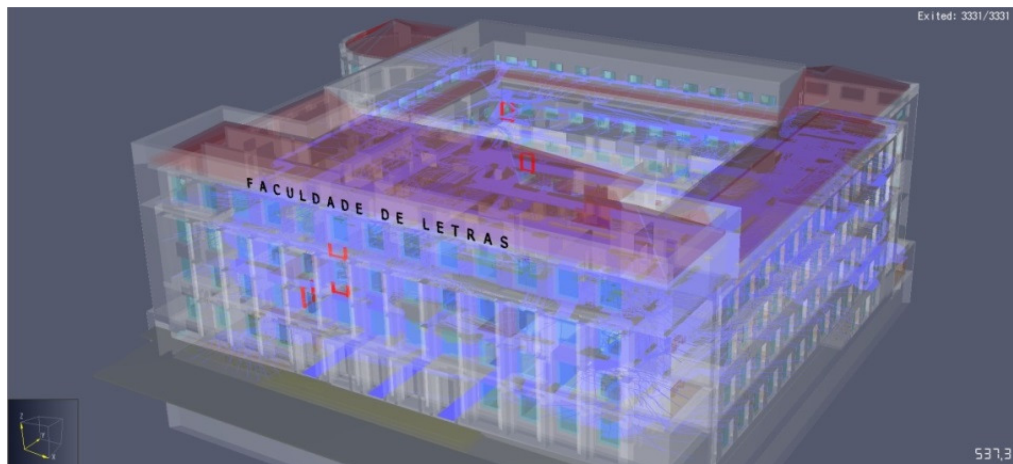


Figura 61 - Fim da evacuação aos 537 segundos

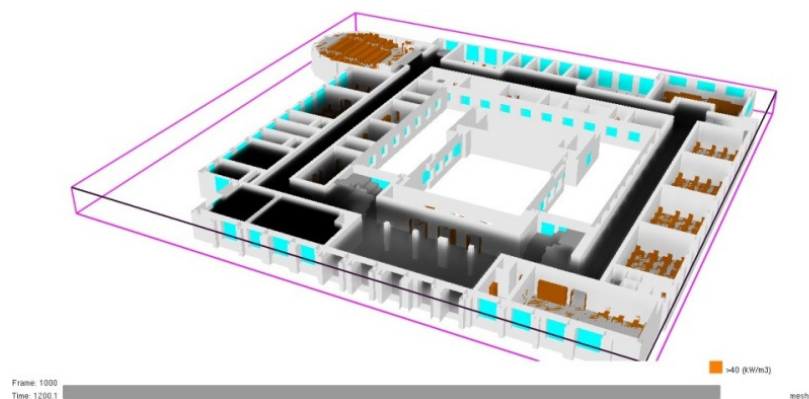


Figura 62 - Evolução do fogo aos 1200 segundos

5.1.4 Paços das Escolas da Universidade de Coimbra

Foi admitido um cenário de um foco de incêndio num auditório da Faculdade de Direito, no piso zero, conforme ilustrado na Figura 63. Este cenário foi escolhido devido à antiguidade dos edifícios, pois não foram edificados a pensar na segurança das pessoas aos incêndios, dada à época da construção do século XV. A falta de delimitação de compartimentos corta-fogo, dimensões das vias de evacuação e ausência de escadas protegidas, são cenários de extrema importância na salvaguarda de pessoas e bens, quando não há cumprimento dos regulamentos atuais, no que respeita ao espaço físico e arquitetónico, que deve ser preservado pelo seu valor patrimonial. Aqui, faz mais sentido o estudo dos edifícios pelo seu desempenho e não pelos regulamentos prescritivos.

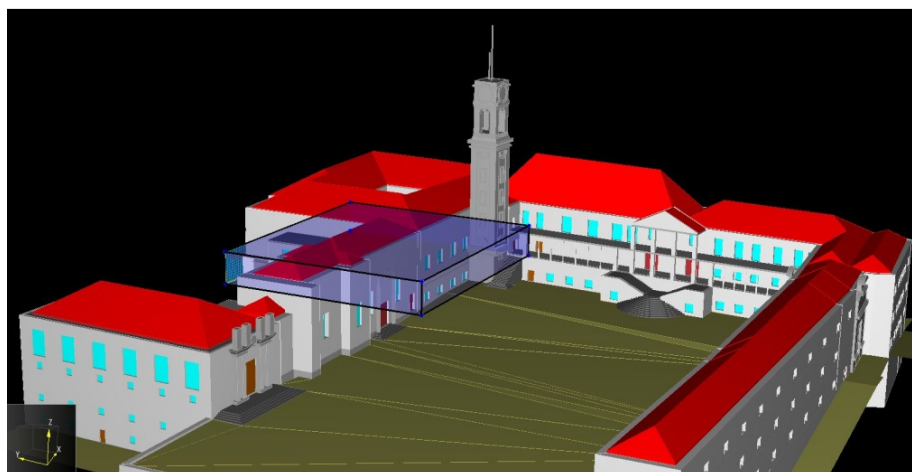


Figura 63 - Delimitação da zona em análise (Piso 0 da Faculdade de Direito)

O efetivo do auditório em estudo, com a simulação de incêndio, é evacuado em 139 segundos. Aos 150 segundos considera-se que há obstrução pelo fumo para a realização da evacuação pela via de comunicação horizontal, anexa à porta do auditório Figura 65, pelo que a partir deste momento é impedida conforme Figura 66 onde está assinalada a porta a vermelho.

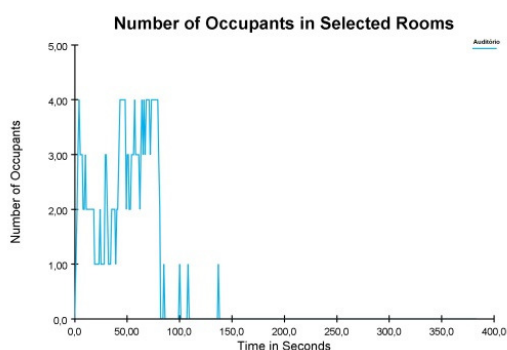


Figura 64 – Evacuação do auditório

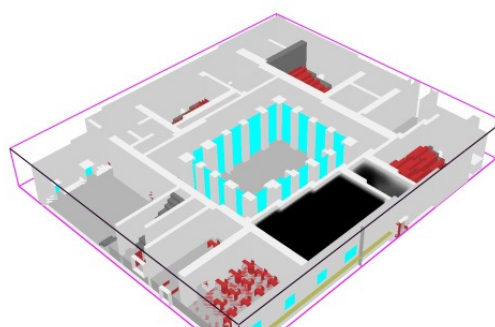


Figura 65 - Evolução do fogo aos 150 segundos

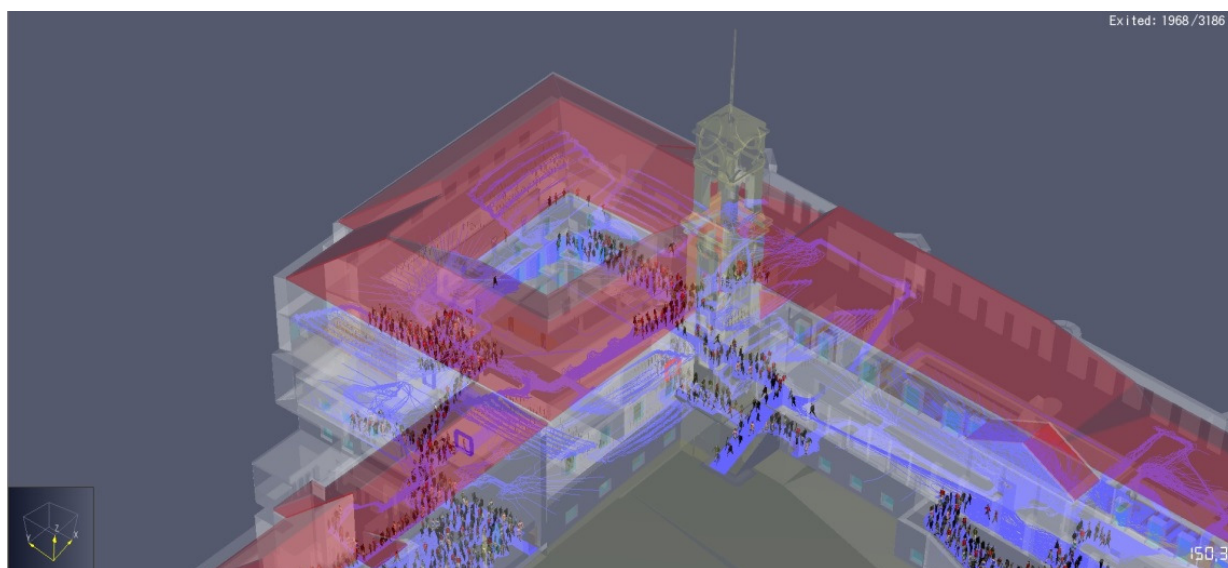


Figura 66 - Progresso da evacuação aos 150 segundos

Aos 261 segundos da simulação conforme se poderá analisar na Figura 67 já não é possível a utilização das vias de evacuação em condições de segurança devido à acumulação de fumos nas

vias verticais do piso zero e impede a evacuação pelas escadas do primeiro piso aos claustros. A circulação de pessoas no piso zero é muito limitada embora a evacuação total é conseguida em 207 segundos conforme diagrama da Figura 68, aos 261 ainda há pessoas no interior do edifício nomeadamente no primeiro piso (Figura 69) com o tempo total de evacuação de 381 segundos conforme Figura 71. Tendo em conta que nesta simulação está a ser obstruída uma das saídas do edifício, considera-se uma das mais gravosas situações de incêndio. Mas pode-se afirmar que a evacuação é possível, para o tipo de edifício.

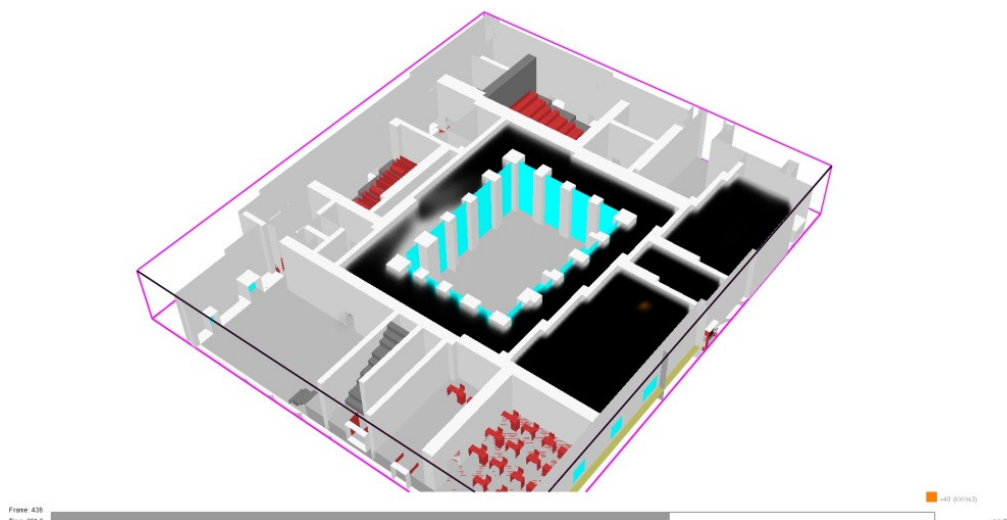


Figura 67 - Evolução do fogo aos 261 segundos

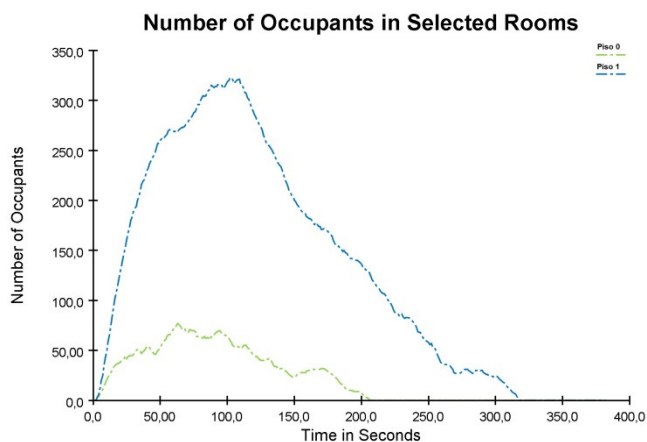


Figura 68 - Evacuação do piso 0 e piso 1 da FDUC

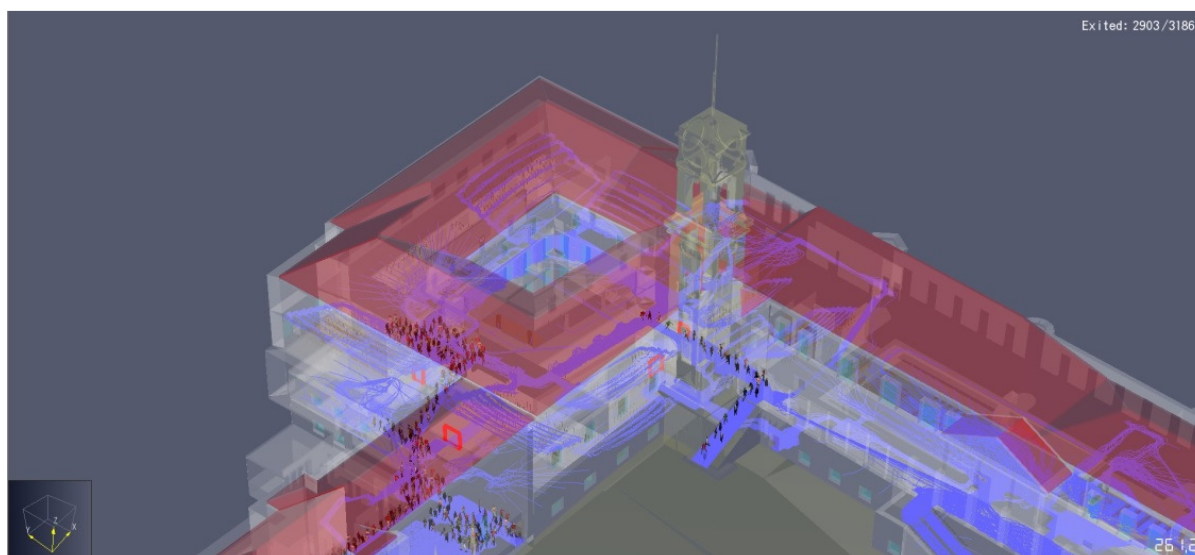


Figura 69 - Progresso da evacuação aos 261 segundos

Na Figura 70 pode-se ver a evolução das chamas no auditório e o progresso do fumo para o exterior, invadindo outras zonas com portas abertas.

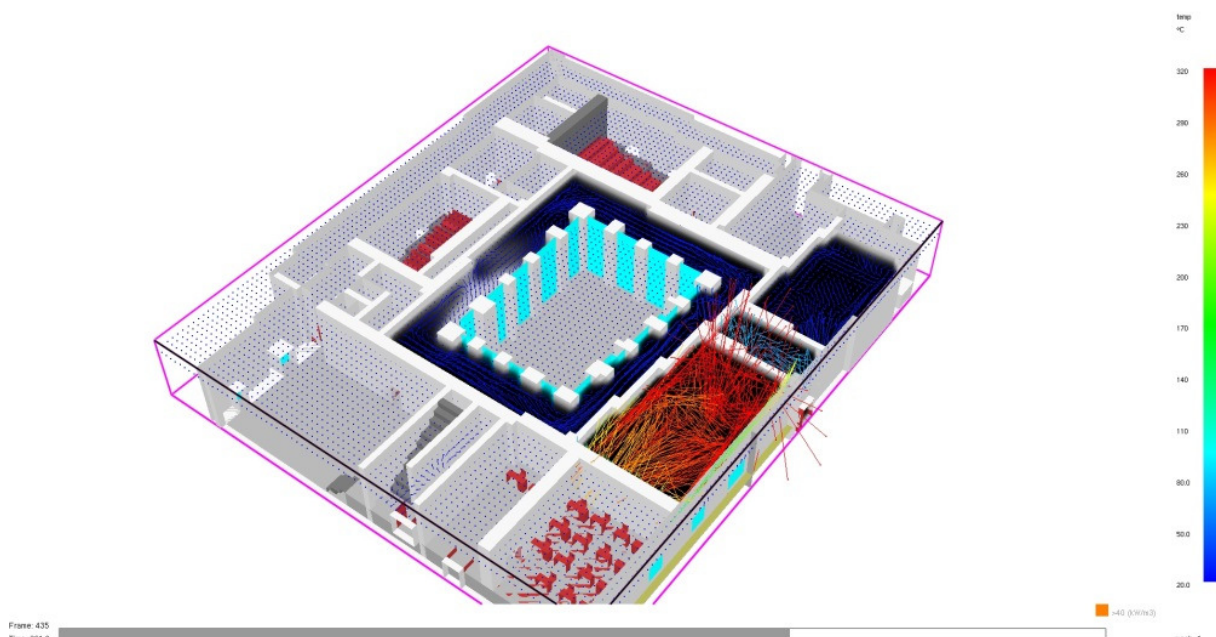


Figura 70 – Evolução do fumo e da temperatura aos 261 segundos (vetorial)

Como se pode verificar, a evolução do incêndio fica circunscrito ao auditório por não haver material combustível nas vias de evacuação e de revestimentos na zona. O incêndio não evolui para além do local onde consome o mobiliário do auditório. Ao longo da simulação não há continuidade das chamas para outras zonas do edifício, devido à existência de materiais não combustíveis. A evacuação total do edifício é feita em 381 segundos sem que haja o perigo de danos pessoais, uma vez que, não se atingem temperaturas elevadas, nem há a libertação de gases tóxicos.

A Figura 71 mostra o fim da evacuação, após 381 segundos da deflagração do incêndio.

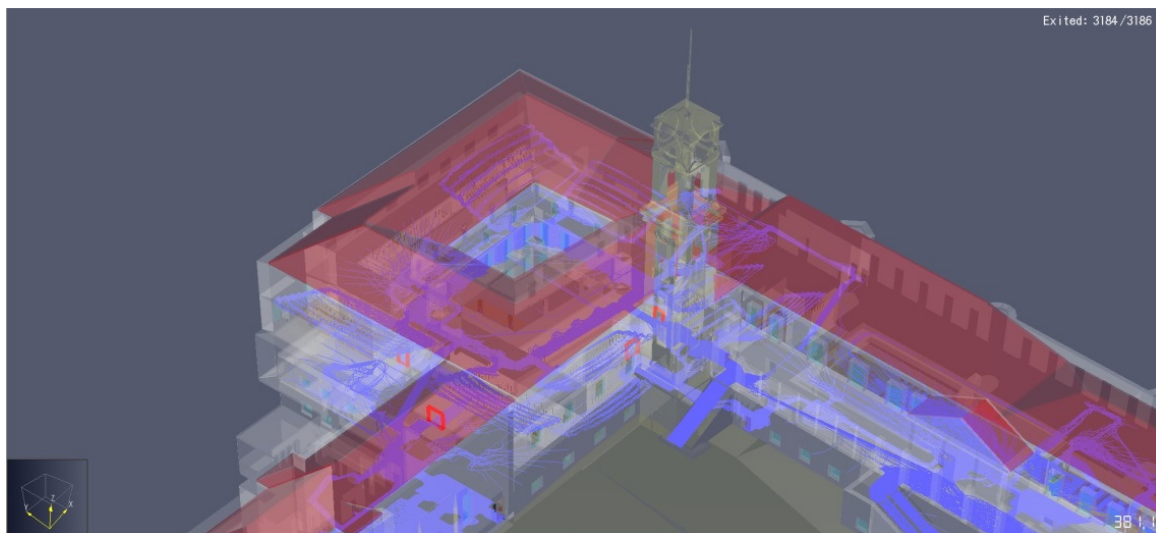


Figura 71 - Fim da evacuação aos 381 segundos

Foi admitido outro cenário de um foco de incêndio na Biblioteca Joanina. Este cenário foi escolhido devido ao enorme valor patrimonial histórico e literário.

O controlo do volume da malha de cálculo (*mesh*) englobou toda a sala assinalado na Figura 72 permitindo ver a evolução do fumo e as temperaturas atingidas na evolução do incêndio na Figura 73.

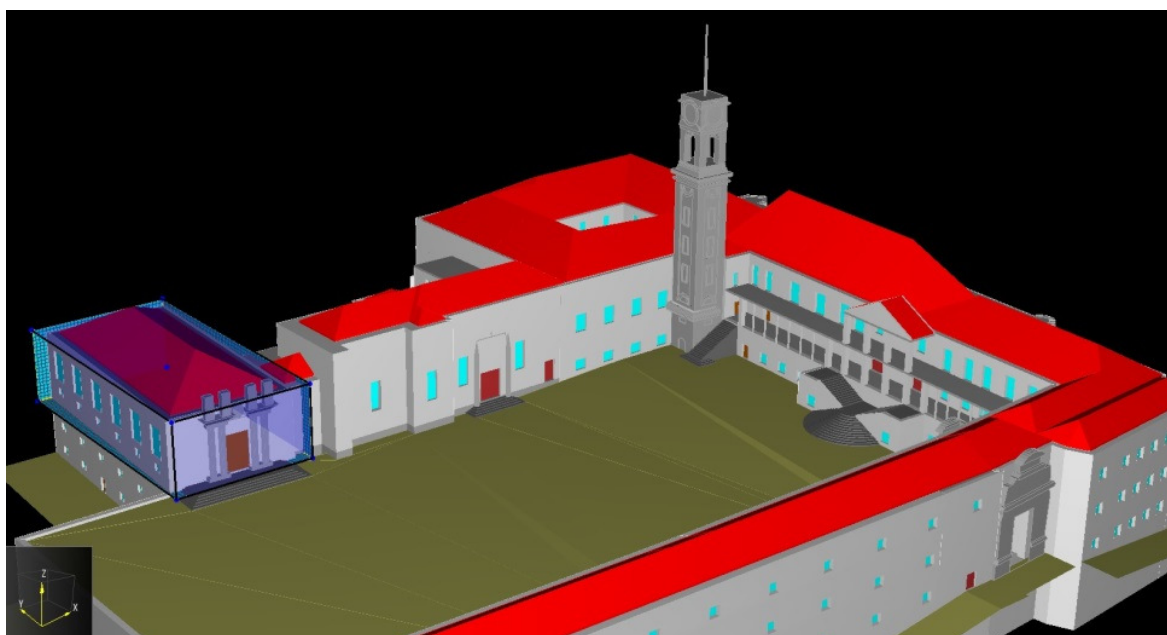


Figura 72 - Delimitação da zona em análise (Biblioteca Joanina)

Aos 110 segundos conclui-se a evacuação total do público da biblioteca representado no gráfico da Figura 74 e Figura 75.

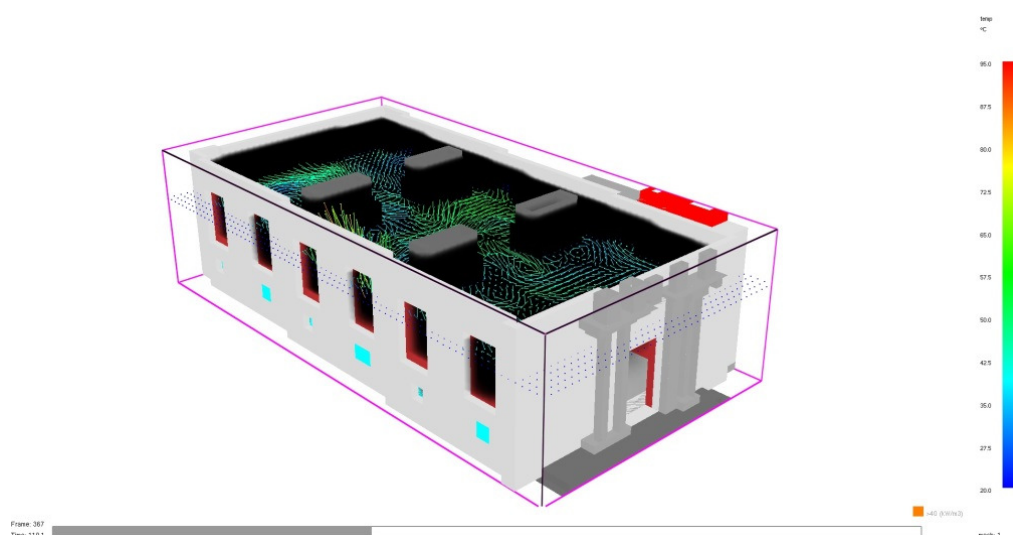


Figura 73 - Evolução do fogo aos 110 segundos

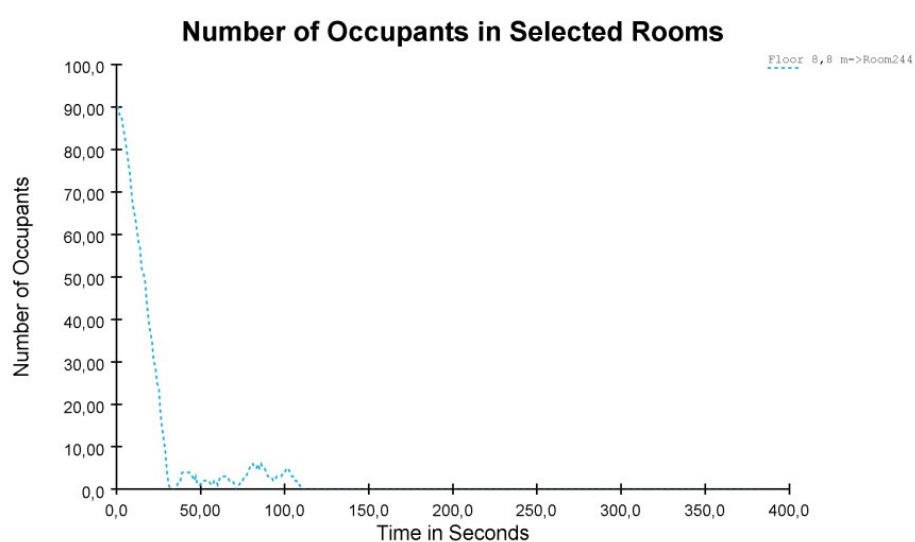


Figura 74 - Evacuação da biblioteca joanina

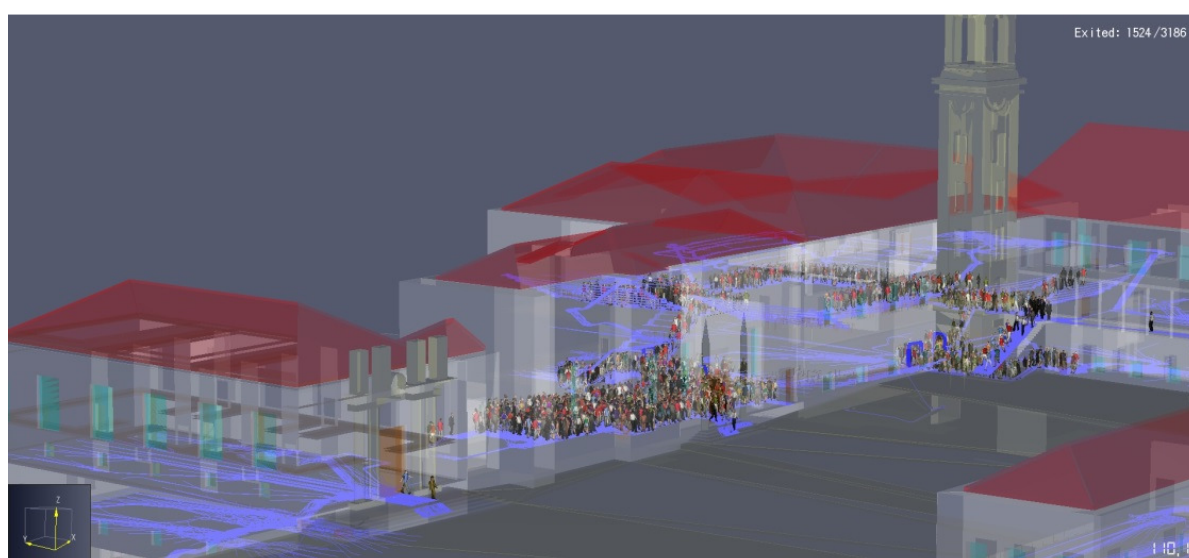


Figura 75 - Progresso da evacuação aos 110 segundos

Verifica-se na Figura 76 que aos 110 segundos embora a sala esteja cheia de fumo, junto ao solo ainda permanece limpo, o que permite a saída de pessoas sem causar intoxicação pelo fumo.

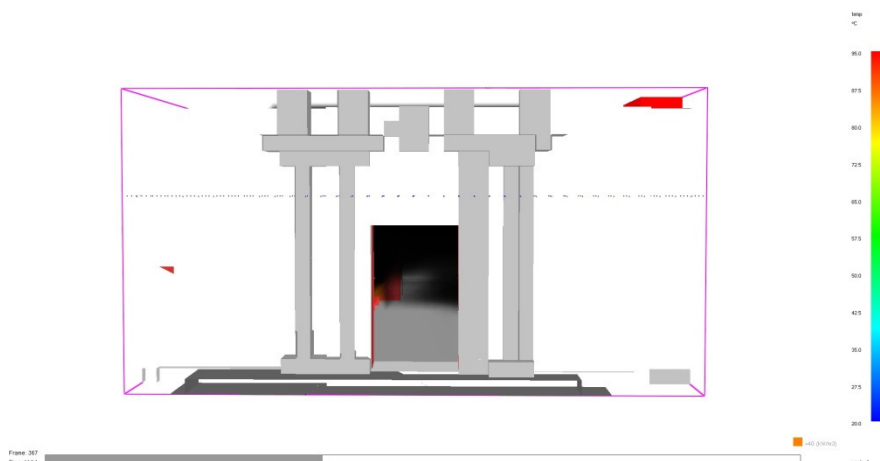


Figura 76 – Vista do fumo interior aos 110 segundos

A evolução do incêndio é inevitável se não houver uma primeira intervenção ao foco de incêndio. Visto não estar previsto meios de combate ao incêndio automático, a evolução nos momentos seguintes é de rápido crescimento, conforme se vê nas Figura 77 e Figura 78.

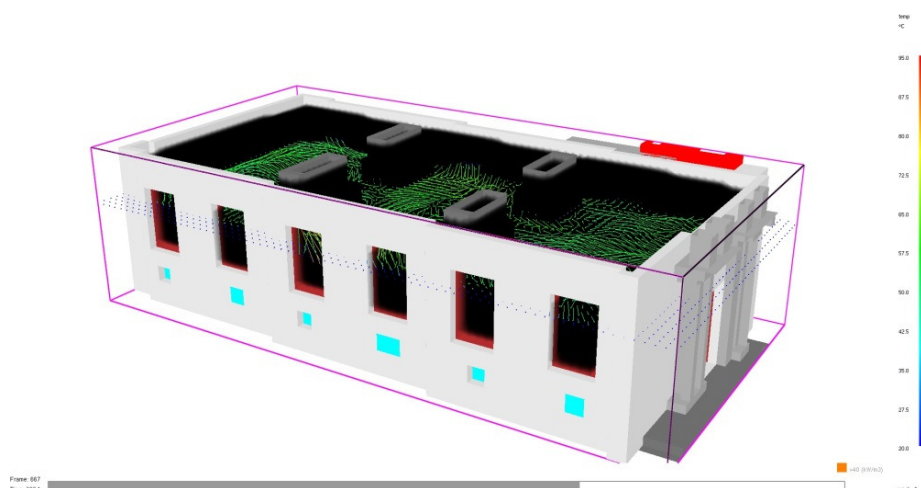


Figura 77 - Evolução do fogo aos 200 segundos

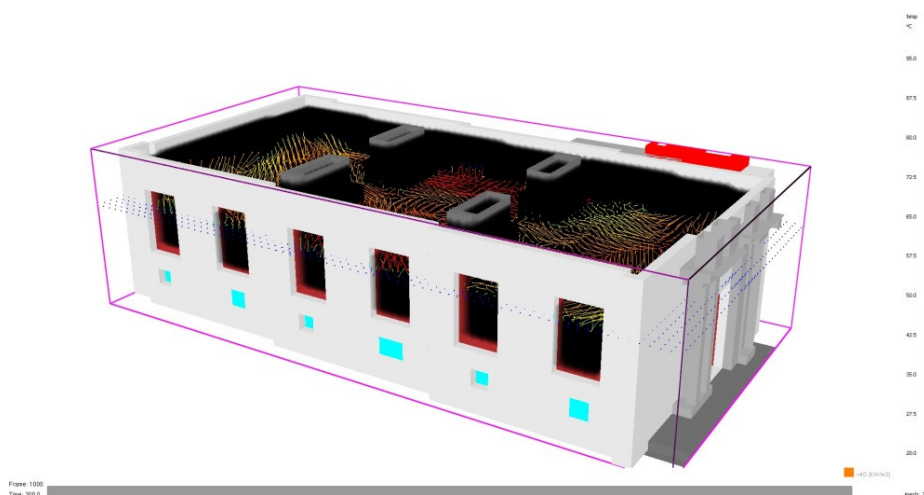


Figura 78 - Evolução do fogo aos 300 segundos

Na capela de São Miguel representada na Figura 79, também foi admitido um cenário de um foco de incêndio, este foi escolhido devido à enorme concentração de pessoas em eventos

religiosos e pelo facto de neste tipo de estruturas se utilizarem chamas à vista, as velas podem originar um incêndio.

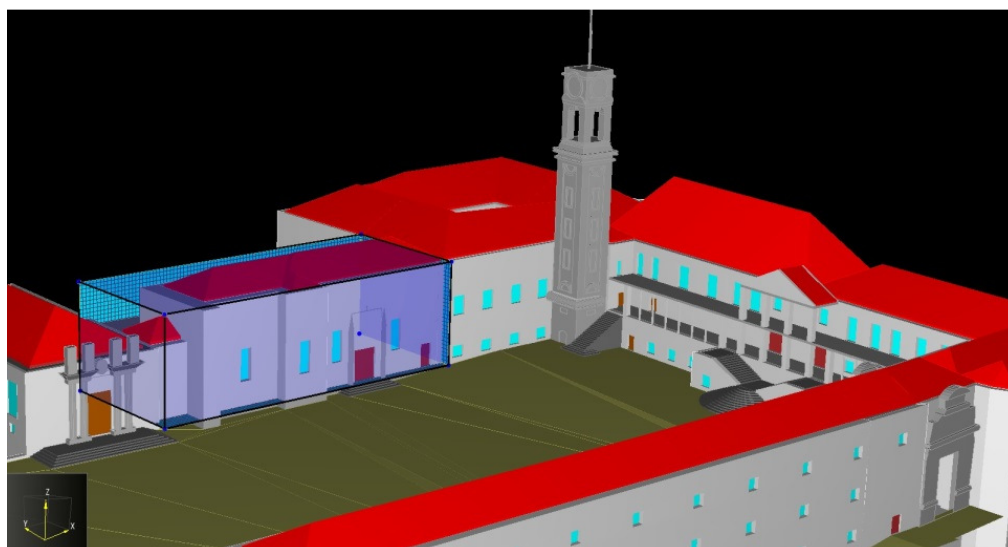


Figura 79 - Delimitação da zona em análise (Capela de São Miguel)

A simulação de um incêndio na capela, caracterizada pelos ornamentos em madeira e alcatifas, que evolui rapidamente conforme se demonstra na Figura 81, Figura 82 e Figura 83.

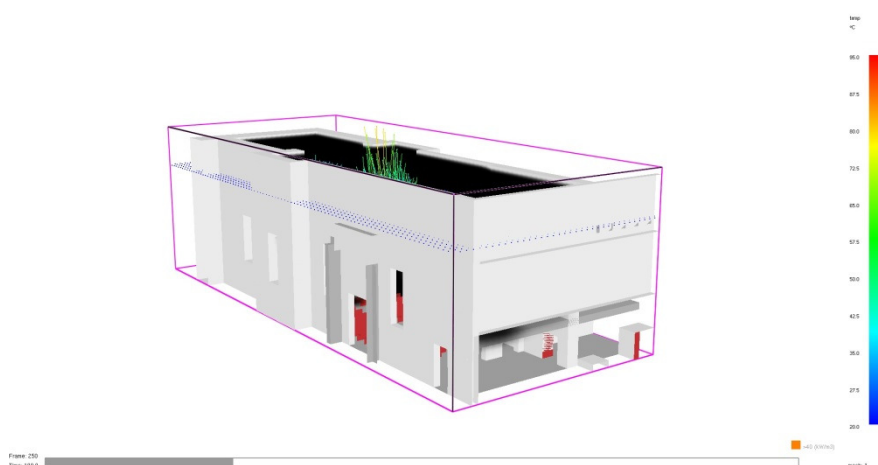


Figura 80 - Evolução do fogo aos 100 segundos

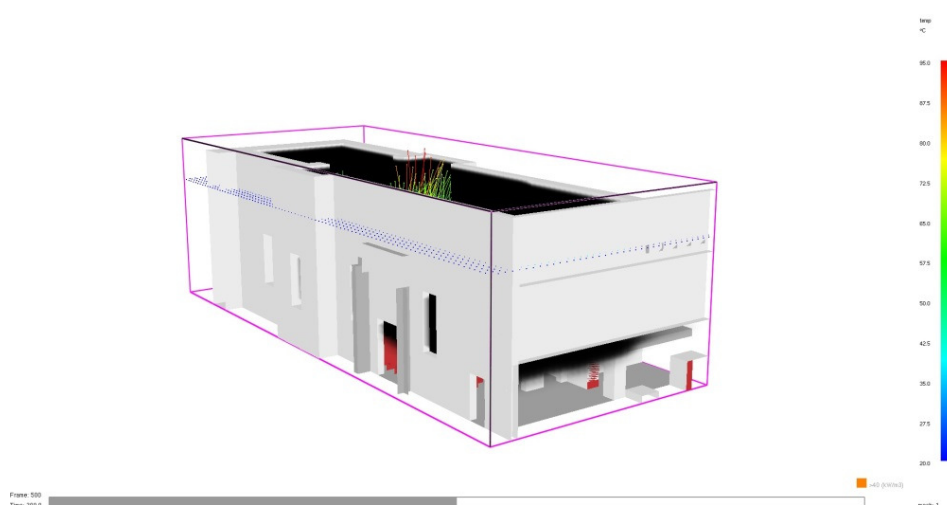


Figura 81 - Evolução do fogo aos 200 segundos

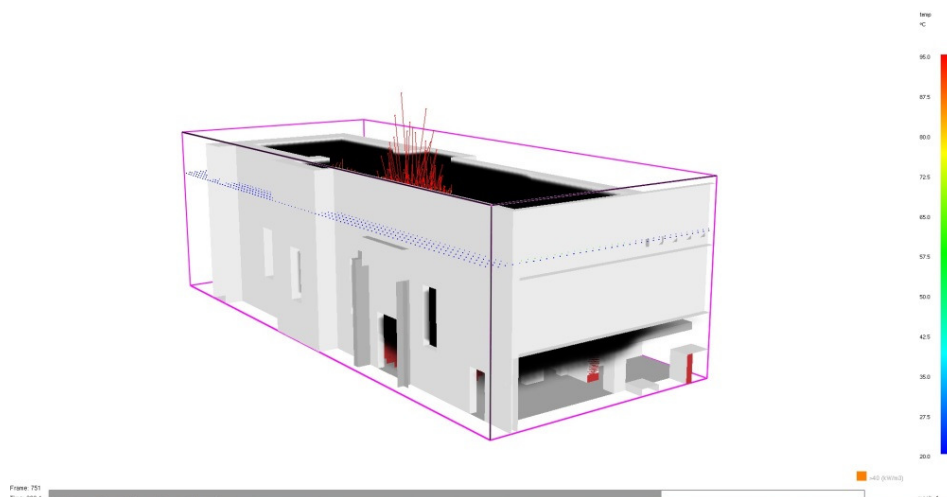


Figura 82 - Evolução do fogo aos 300 segundos

O ponto crítico do incêndio é a confluência de pessoas na saída vinda da faculdade de direito que provoca um impasse à evacuação da capela e salas anexas. A evacuação é conseguida apenas aos 372 segundos conforme se pode ver na Figura 84 e Figura 85. E o estado dos gases e fumos provocados pelo incêndio e nesse instante na Figura 83.

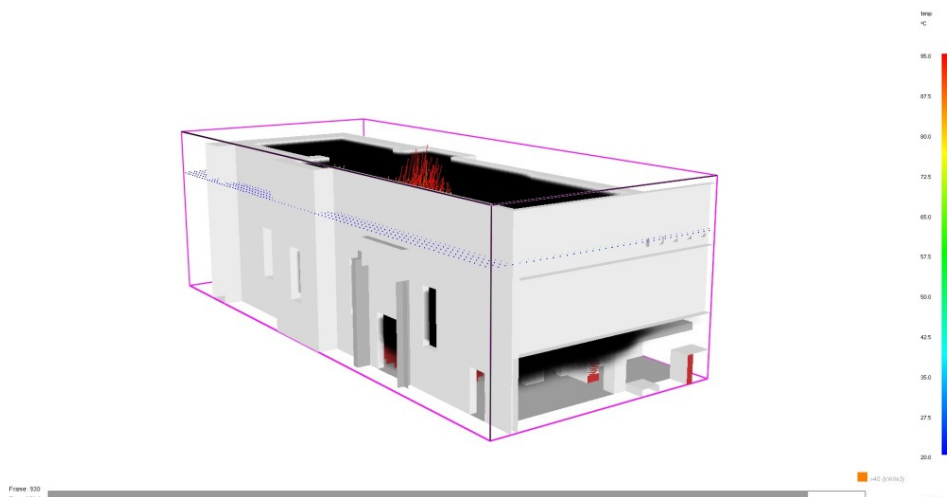


Figura 83 - Evolução do fogo aos 372 segundos

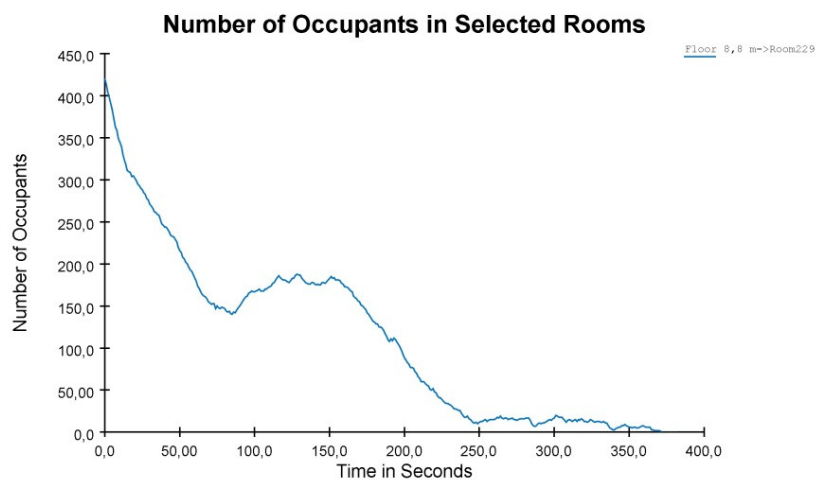


Figura 84 - Evacuação da capela São Miguel

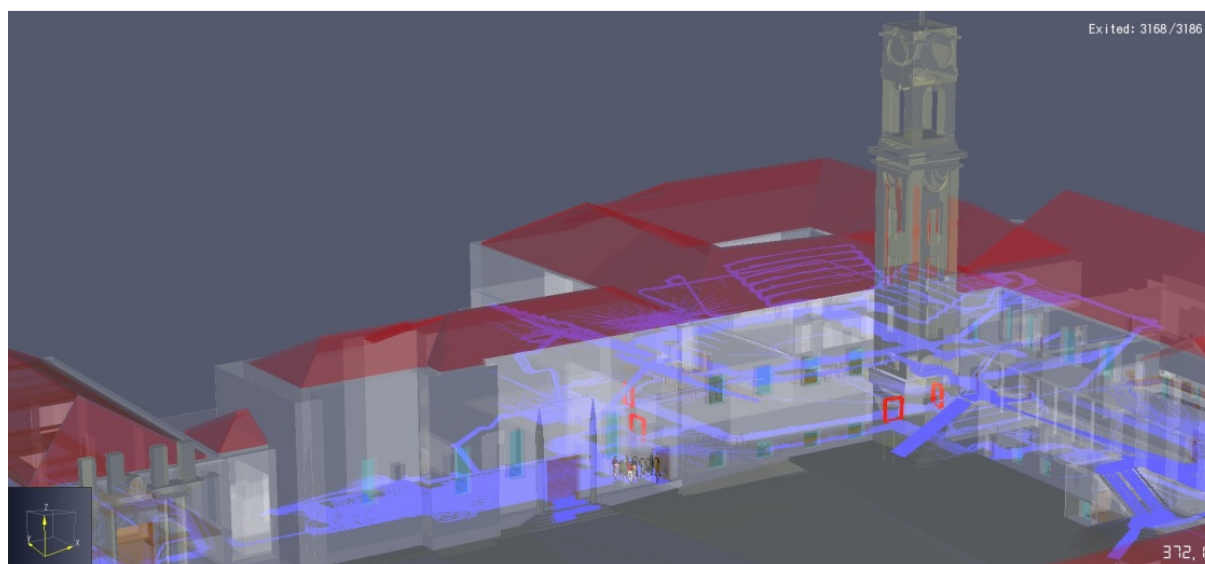


Figura 85 - Progresso da evacuação aos 372 segundos

Aos 372 segundos, conforme se verifica na Figura 86 a evacuação é finalizada com um manto de fumo, a uma altura de cerca de 1 metro, o que dificulta a saída das pessoas nos momentos finais.



Figura 86 - Evolução do fogo aos 372 segundos (vista interior)

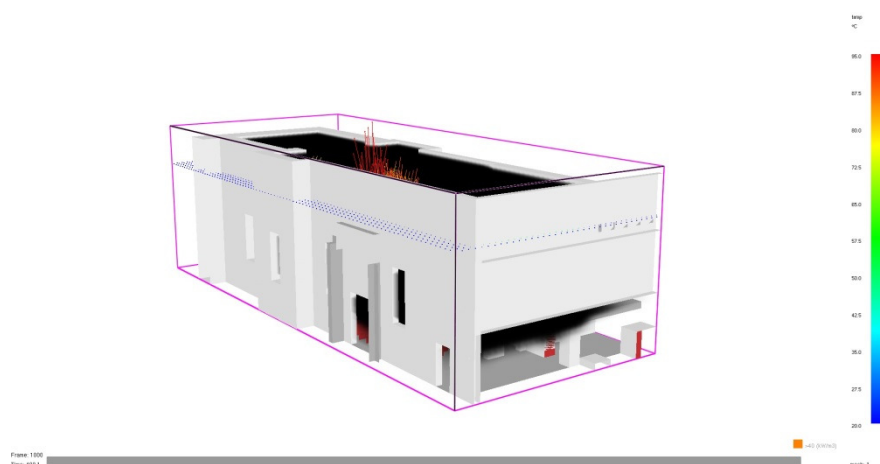


Figura 87 - Evolução do fogo aos 400 segundos

Na sala dos Capelos da Universidade de Coimbra também foi admitido um cenário de um foco de incêndio.

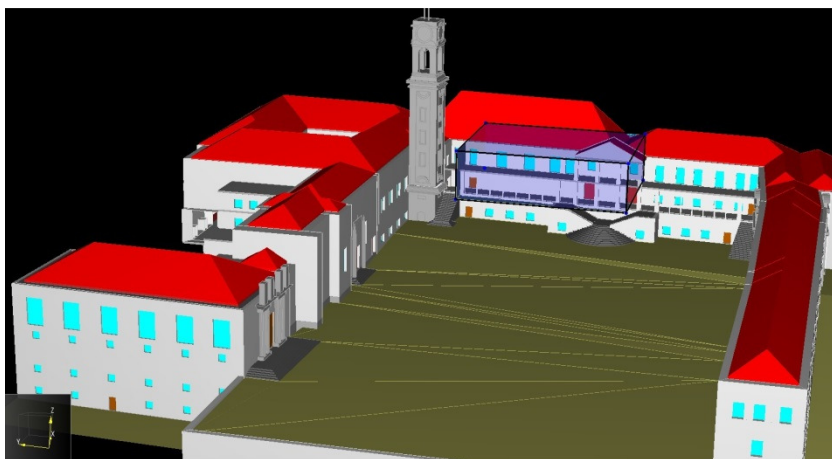


Figura 88 - Delimitação da zona em análise (Sala dos Capelos)

A simulação de um incêndio, na sala dos capelos caracterizada pelos ornamentos em madeira, mobiliário clássico e alcatifas, é de extrema importância, pelo seu valor histórico.

A evacuação da sala dos Capelos é efetuada em 136 segundos no gráfico da Figura 90 e representado na Figura 91. Os fumos produzidos não interferem com as pessoas devido ao facto de a sala ter um pé-direito muito alto e janelas abertas num piso superior que provoca a desenfumagem natural, limitando o fumo dentro da sala como se pode ver na Figura 89.

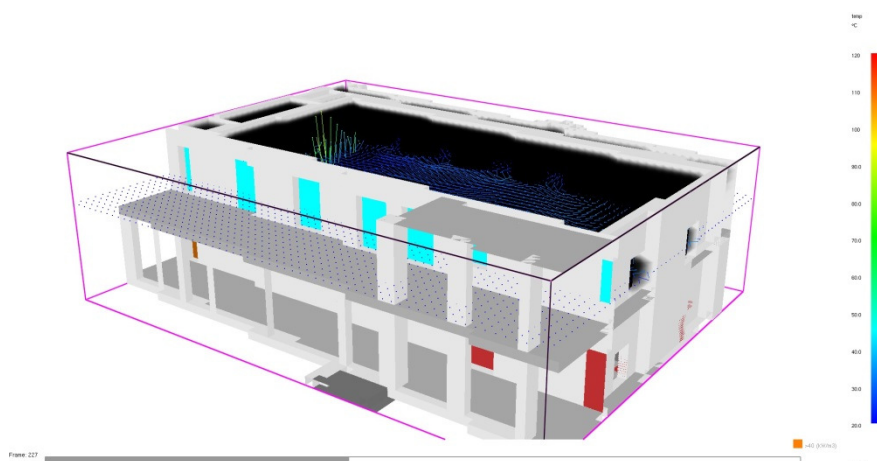


Figura 89 - Evolução do fogo aos 136 segundos

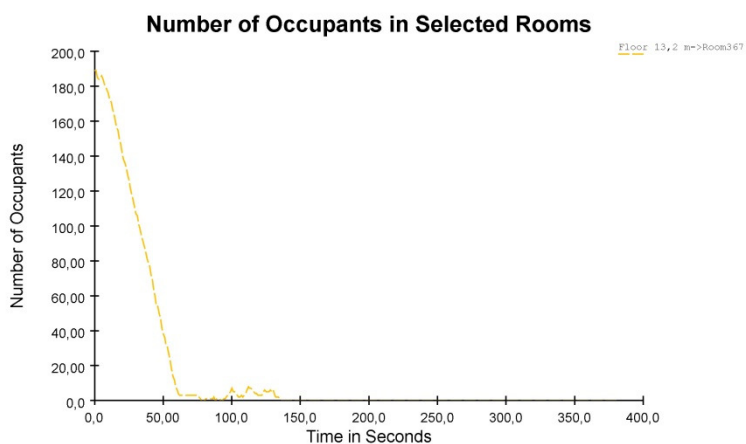


Figura 90 - Evacuação da Sala dos Capelos

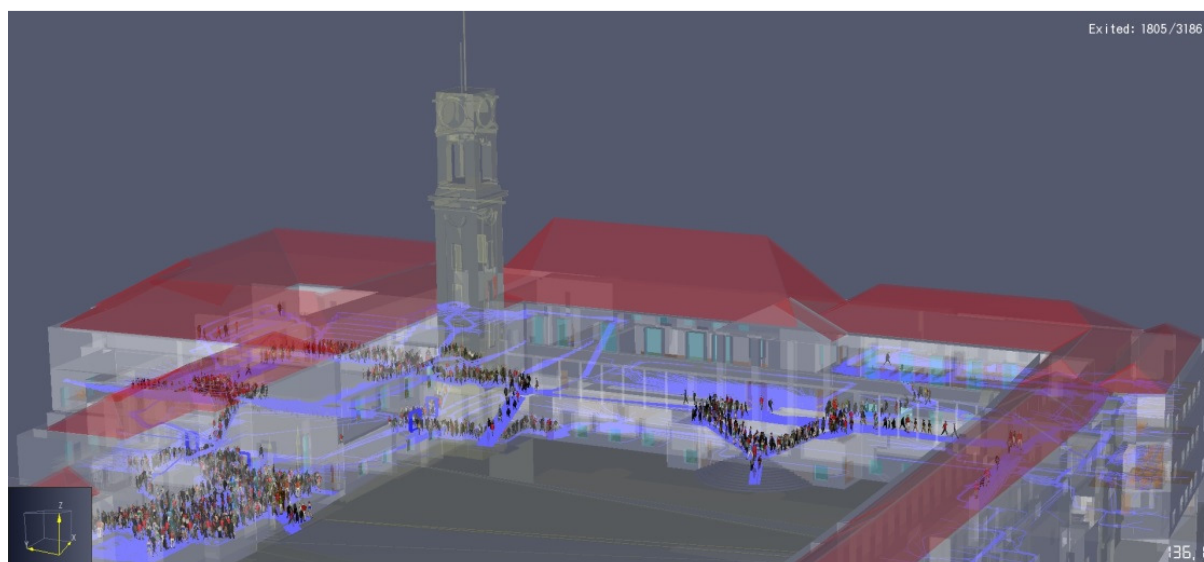


Figura 91 - Progresso da evacuação aos 136 segundos

Na Figura 92 observa-se que a acumulação de fumos que não atinge 50 % da altura da sala, aos 136 segundos quando terminou a evacuação.

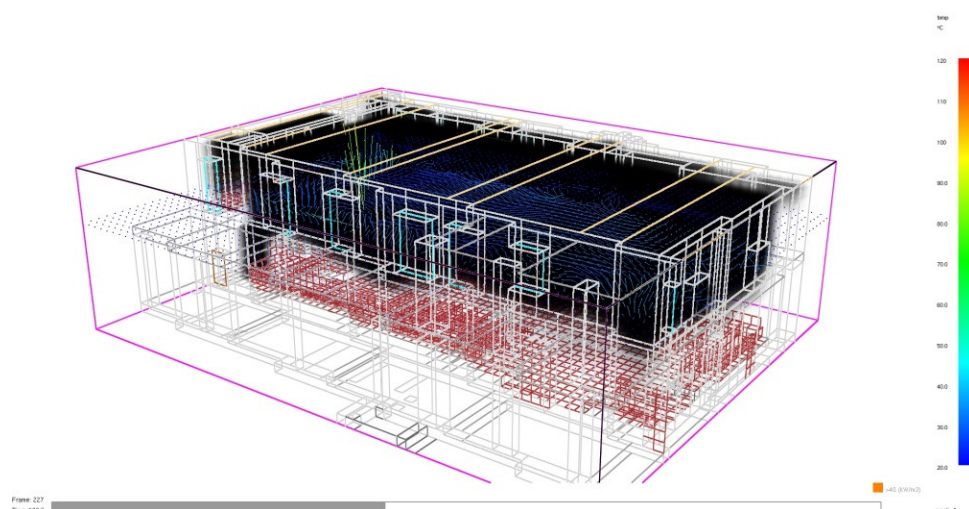


Figura 92 - Evolução do fogo aos 136 segundos

Na Figura 93 visualiza-se a evolução de fumo e fogo e, consequentemente, a subida da temperatura ao fim de 338 segundos.

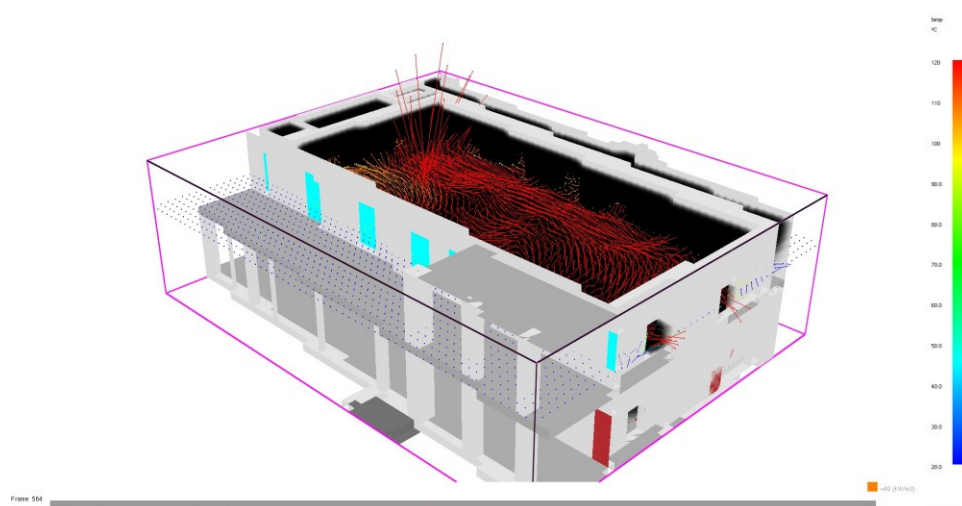


Figura 93 - Evolução do fogo aos 338 segundos

5.1.5 Departamento de Física e Química da Universidade de Coimbra

Foi admitido um cenário de um foco de incêndio numa sala de aulas no piso 0 do Departamento de Física da Universidade de Coimbra identificado na Figura 94.

Este cenário foi escolhido devido à grande dimensão da via de evacuação horizontal, até às saídas do edifício, a fim de testar a evolução do incêndio, a obstrução da via de evacuação e a necessidade de portas corta-fogo e/ou extração mecânica de gases, avaliando o tempo de evacuação do edifício sem causar danos pessoais.

O controlo do volume da malha de cálculo (*mesh*) englobou todo o piso permitindo ver a evolução do fumo e as temperaturas nas comunicações, verticais e horizontais, utilizadas para a evacuação de pessoas.

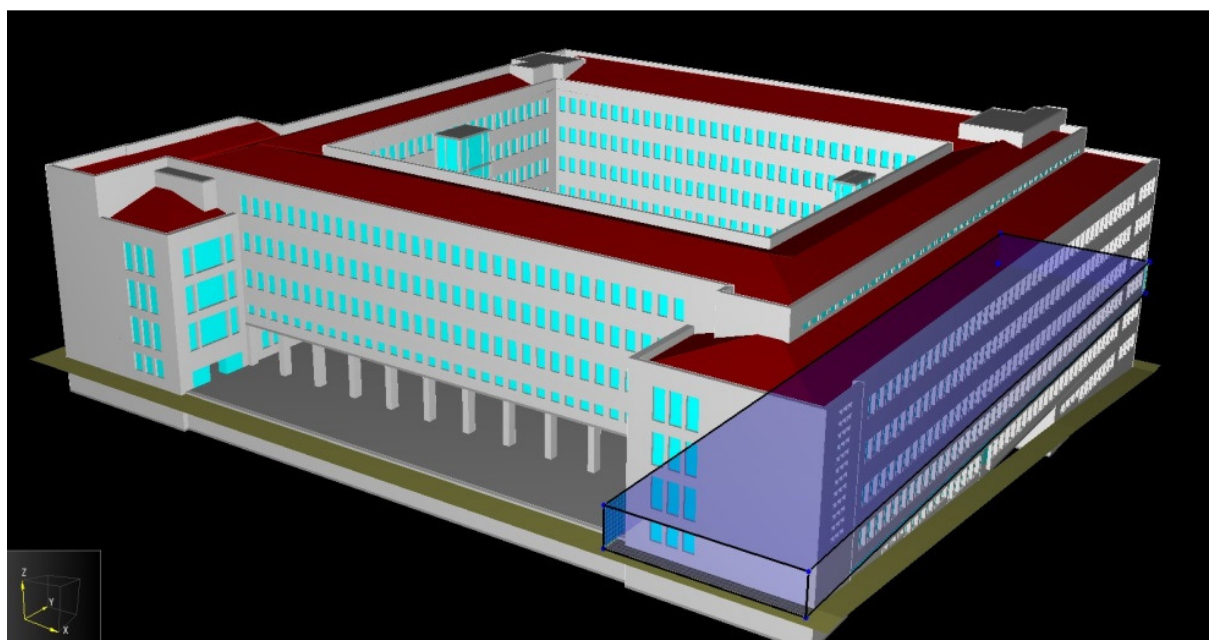


Figura 94 - Delimitação da zona em análise (Piso 0 do Departamento de Física da UC)

Como resultado ao fim de 75 segundos, desde a ignição do foco de incêndio, o fumo invade a via horizontal de evacuação do compartimento corta-fogo do piso 0 do departamento de física, ilustrado na Figura 95 iniciando a obstrução à evacuação das pessoas, pelo fumo produzido e pela temperatura do ar que ascende a mais de 40°C.

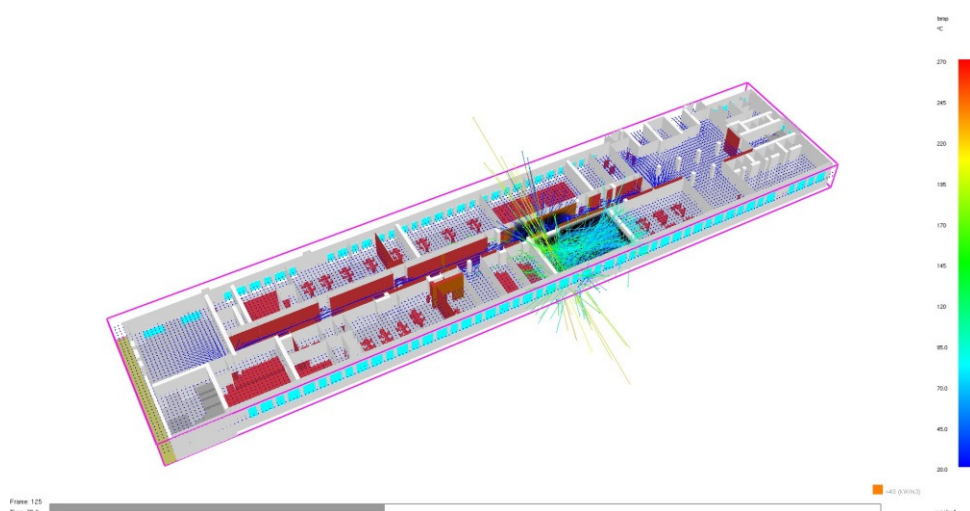


Figura 95 - Evolução do fumo e da temperatura aos 75 segundos (vetorial)

Da análise dos resultados da evacuação de pessoas do compartimento corta-fogo no piso 0 do departamento de física esquematizado na Figura 96 a evacuação é feita em 197 segundos. A evolução do incêndio e o gradiente de temperatura, aos 186 segundos já ocupa toda a via horizontal de evacuação conforme se pode ver na Figura 97.

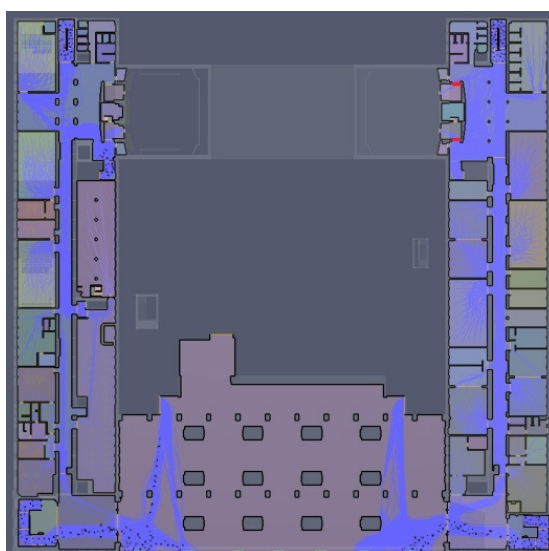


Figura 96 - Percursos de evacuação concluída aos 197 segundos no Piso 0

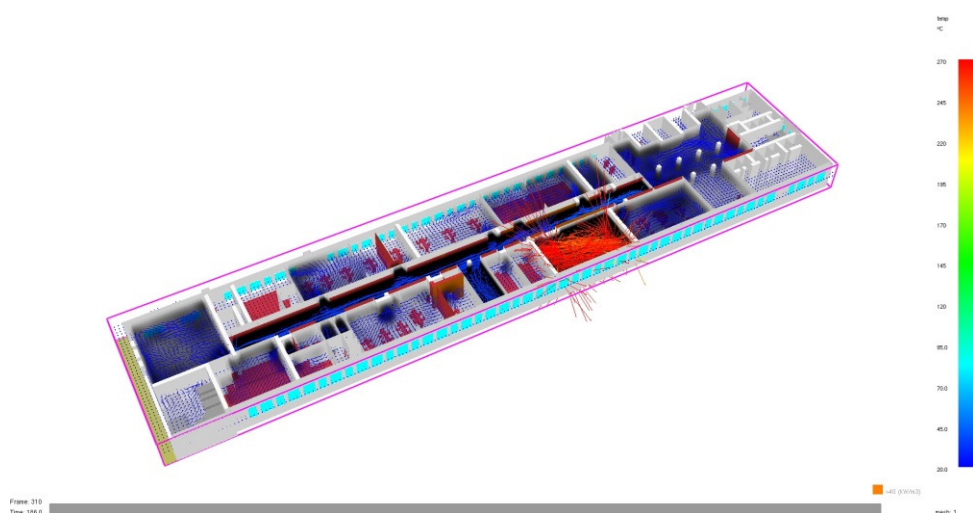


Figura 97 - Evolução do fumo e da temperatura aos 186 segundos (vetorial)

A manifesta falta de controlo de fumos no local e em geral no edifício em estudo pode provocar danos pessoais em caso de incêndio.

Conclui-se que a implementação de sistemas de desenfumagem ativa, nas vias horizontais de evacuação, permitiria às pessoas obterem tempo de evacuação sem sofrer danos de intoxicação, como se comprova com esta análise.

Outro cenário estudado foi o auditório do departamento de física. Devido à grande concentração de pessoas, à elevada carga térmica no auditório, ao mobiliário em madeira e por este ter as portas inferiores fechadas à evacuação, apenas as superiores estão em serviço, que por ação da temperatura serão as que se obstruem rapidamente pelo fumo.

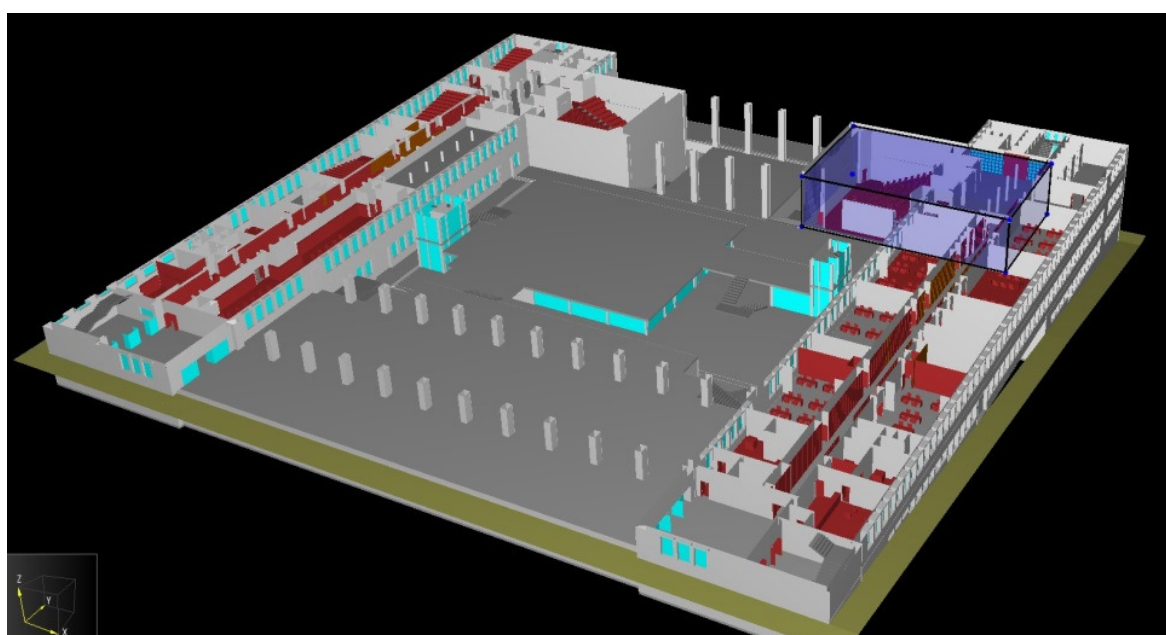


Figura 98 - Delimitação da zona em análise (Auditório do Departamento de Física da UC)

Decorrida a simulação do incêndio observa-se que as saídas superiores após os 100 segundos, se encontram obstruídas com fumo, conforme Figura 99 pelo que a evacuação deixa de se fazer com segurança.

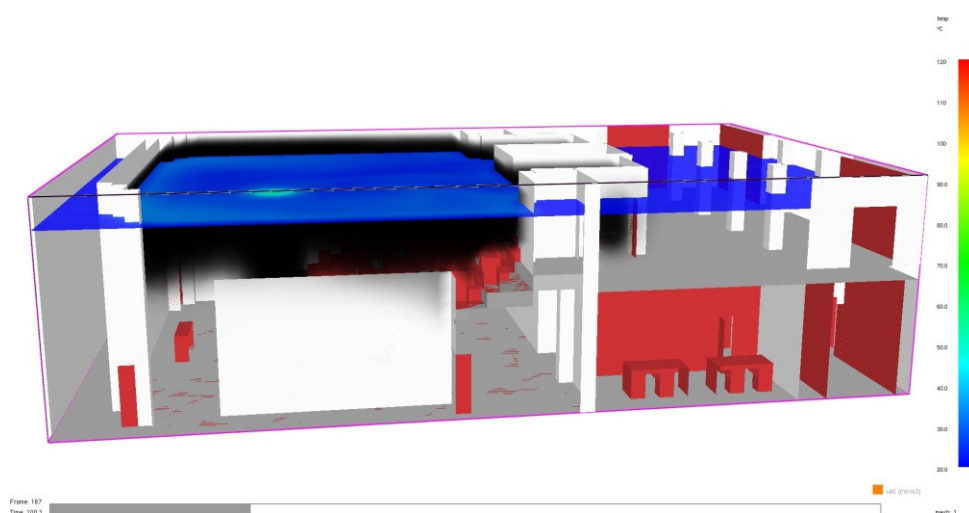


Figura 99 - Evolução do fogo aos 100 segundos

A evacuação do auditório, com apenas as 2 portas superiores em serviço, só é conseguida em 215 segundos conforme se verifica na Figura 100 e Figura 101. Tempo que se considera manifestamente insuficiente, o que poderá causar danos pessoais grave. Conforme se pode ver na Figura 102 aos 215 segundos o auditório está quase completamente cheio de fumo.

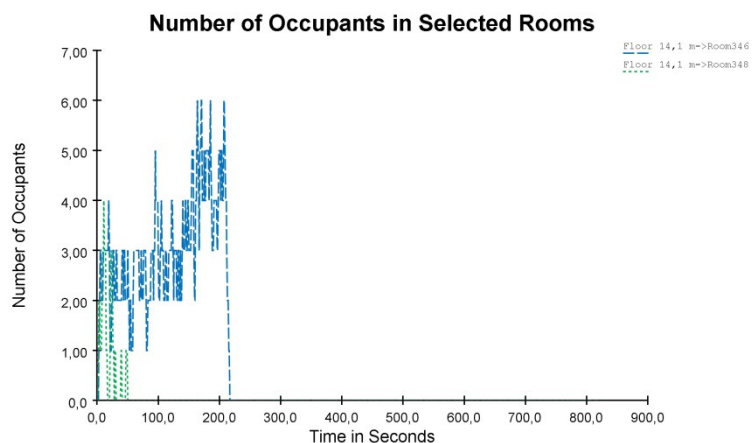


Figura 100 - Fim da evacuação do auditório aos 215 segundos (apenas com 2 saídas)



Figura 101 - Planta da evacuação do auditório aos 215 segundos (apenas com 2 saídas)

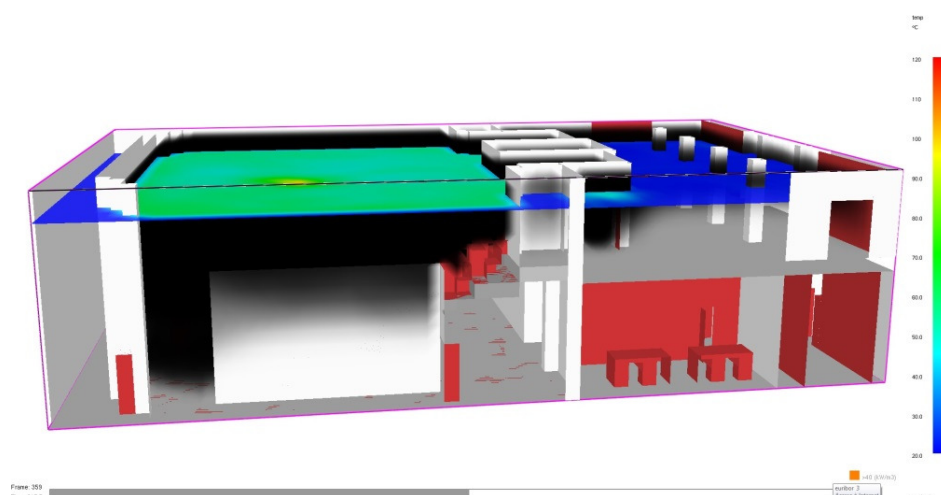


Figura 102 - Evolução do fogo aos 215 segundos

Foi executado outra simulação com as 4 saídas do auditório ao serviço e consegue-se completar a evacuação ao fim de 80 segundos (Figura 103). A obstrução das saídas superiores dá-se aos 100 segundos mas as saídas inferiores continuam em serviço, livres de fumo, devido à dinâmica da temperatura ser ascendente. Após 215 segundos considera-se a evacuação impossível, sem danos pessoais, visto o fumo atingir a base do auditório e invadir o corredor do piso 0 devendo este ser protegido com portas corta-fogo de compartimentação e isolamento das escadas.

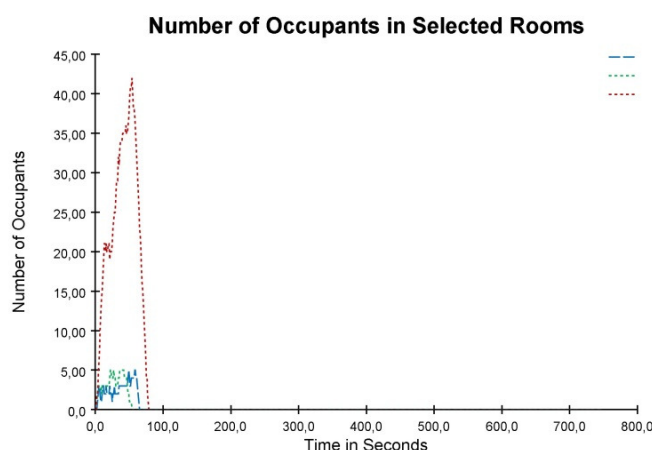


Figura 103 - Fim da evacuação do auditório aos 80 segundos (com 4 saídas)

Os pisos que recebem o público do auditório em estudo são o piso -1 e o piso 0, que após a evacuação as vias horizontais se encontram vazios passados 197 segundos conforme Figura 104 e Figura 105, com todas as saídas de emergência em serviço pelo que, se considera que com o isolamento das vias de comunicação vertical a proteção das pessoas está salvaguardada restando apenas a circulação nas vias verticais dos pisos superiores. A continuação da evolução do fogo aos 414 segundos ilustrado na Figura 106 e a evacuação total do edifício na Figura 107.

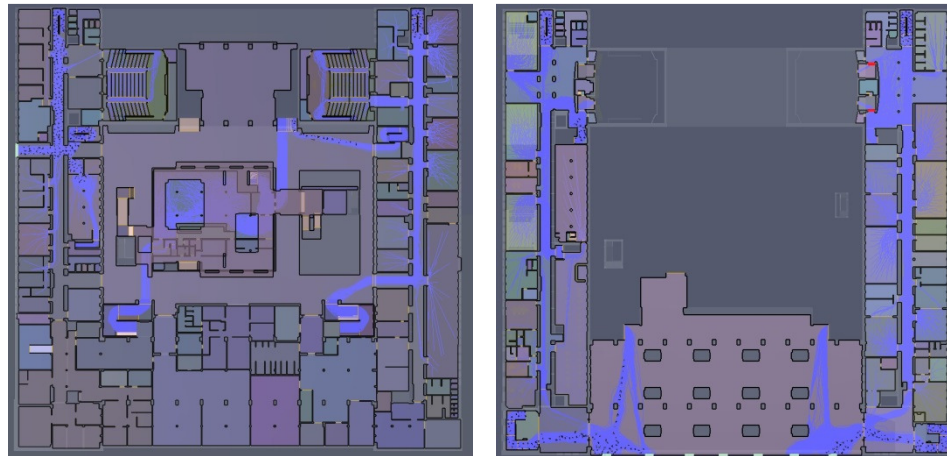


Figura 104 – Percursos de evacuação aos 197 segundos Piso -1 (esq.) Piso 0 (dir.)

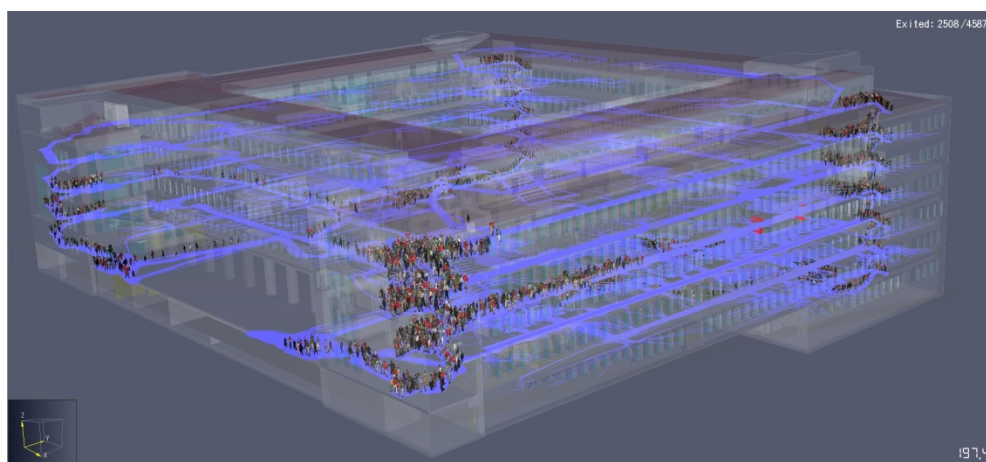


Figura 105 - Progresso da evacuação aos 197 segundos

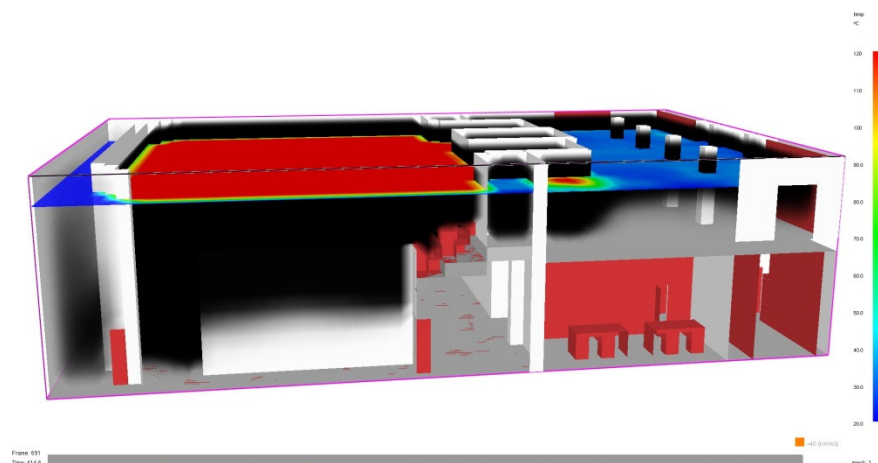


Figura 106 - Evolução do fogo aos 414 segundos

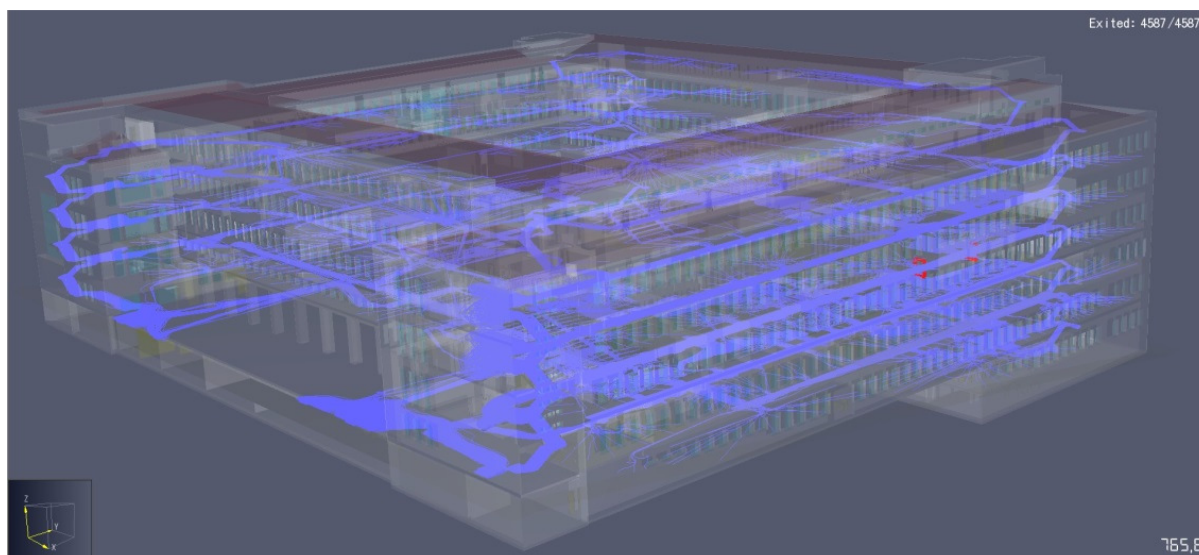


Figura 107 - Fim da evacuação aos 765 segundos

Outro cenário estudado foi o auditório da reitoria localizado no piso -2 e -3 deste edifício, identificado na Figura 108 devido à sua dimensão e por não ter saídas diretas para o exterior. Foi efetuada uma simulação para avaliar o desempenho da evacuação e o progresso de um incêndio junto ao átrio de entrada.

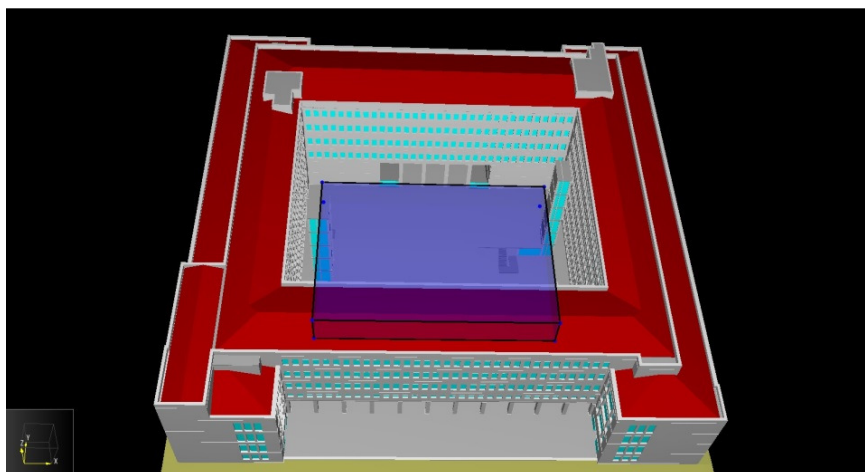


Figura 108 - Delimitação da zona em análise (Auditório da Reitoria)

A simulação de um incêndio no gabinete de secretariado do auditório da reitoria com o efetivo máximo no auditório e após o alerta inicia-se a evacuação (Figura 109).

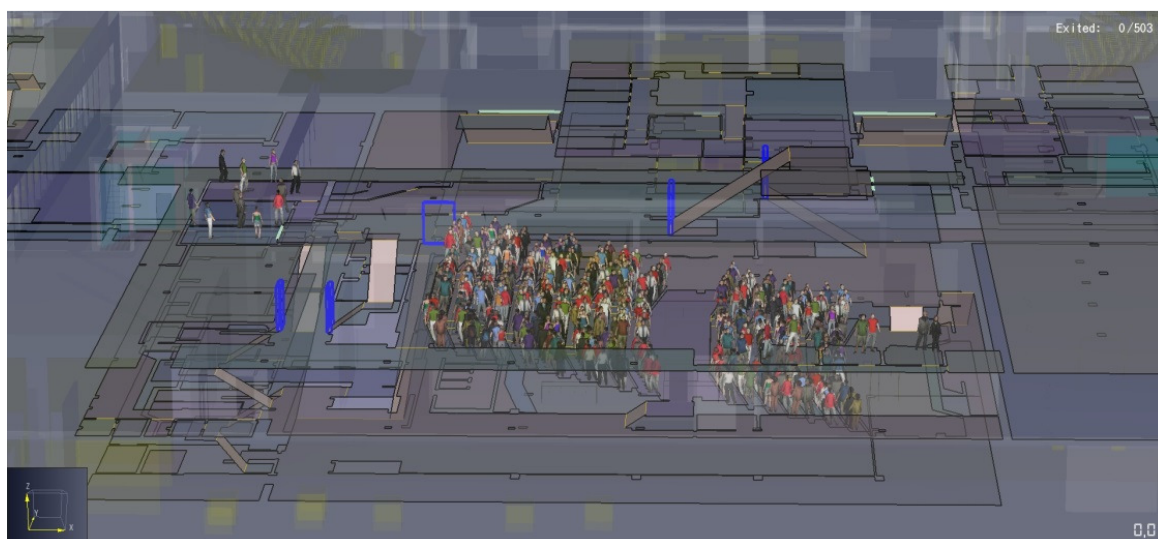


Figura 109 - início da evacuação

O fumo espalha-se rapidamente pelo átrio, invadindo as vias de evacuação. Aos 124 segundos (Figura 110) considera-se que a saída superior-direita do auditório fica obstruída à passagem pelo fumo. A evacuação a partir deste momento não se fará por esta saída. Na Figura 111 está indicada a vermelho a saída que ficou obstruída.

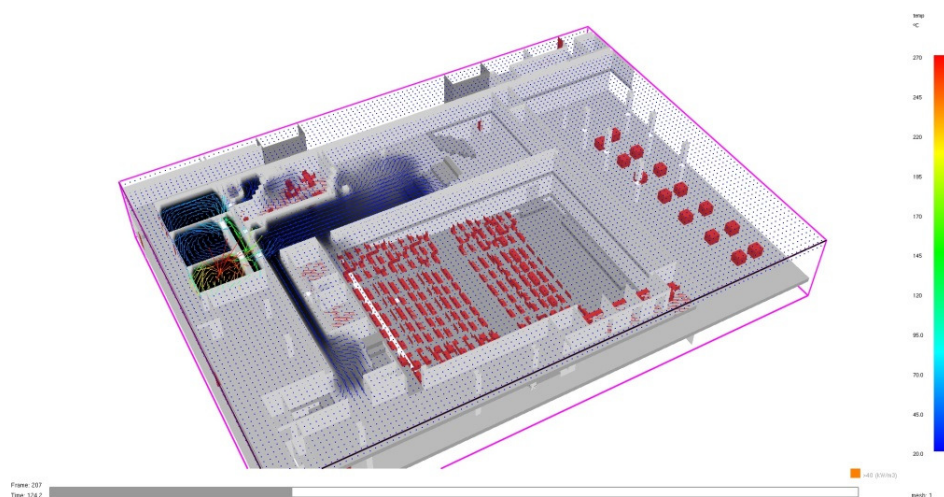


Figura 110 - Evolução do fogo aos 124 segundos



Figura 111 - Progresso da evacuação aos 124 segundos

Aos 180 segundos a saída do *hall* de entrada da cantina, no piso superior fica obstruída pelo fumo, não se conseguindo efetuar a evacuação conforme se pode ver na Figura 112 e na Figura 113 a evacuação é interrompida neste instante tendo o restante efetivo a impossibilidade de sair para o *hall*.

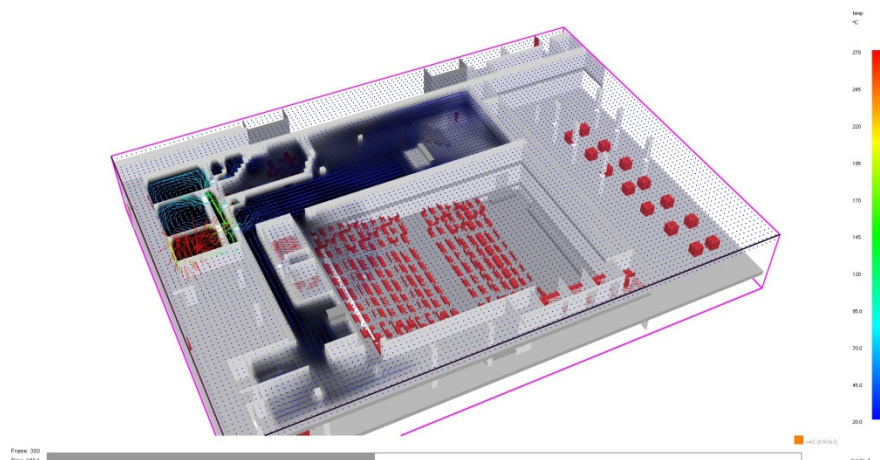


Figura 112 - Evolução do fogo aos 180 segundos

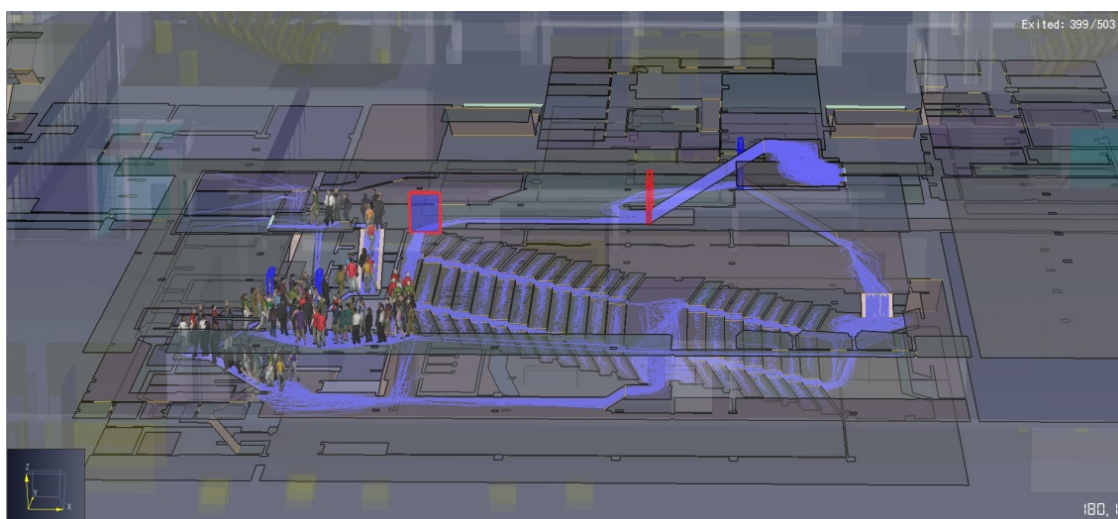


Figura 113 - Progresso da evacuação aos 180 segundos

Aos 215 segundos a via vertical de evacuação, situada nas traseiras do auditório, fica obstruída pelo fumo, (Figura 114) não se podendo efetuar a evacuação pela saída para o exterior e para o piso inferior, que dá acesso à saída de emergência à rua posterior do edifício. Obrigando o restante efetivo a inverter a marcha de saída para a única porta livre com saída pelo piso -3 conforme ilustrado na Figura 115 com a indicação das portas fechadas a vermelho.

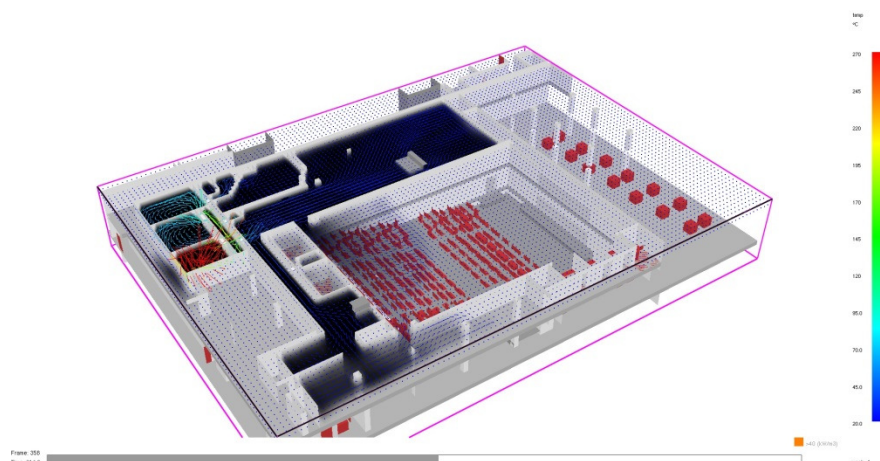


Figura 114 - Evolução do fogo aos 215 segundos

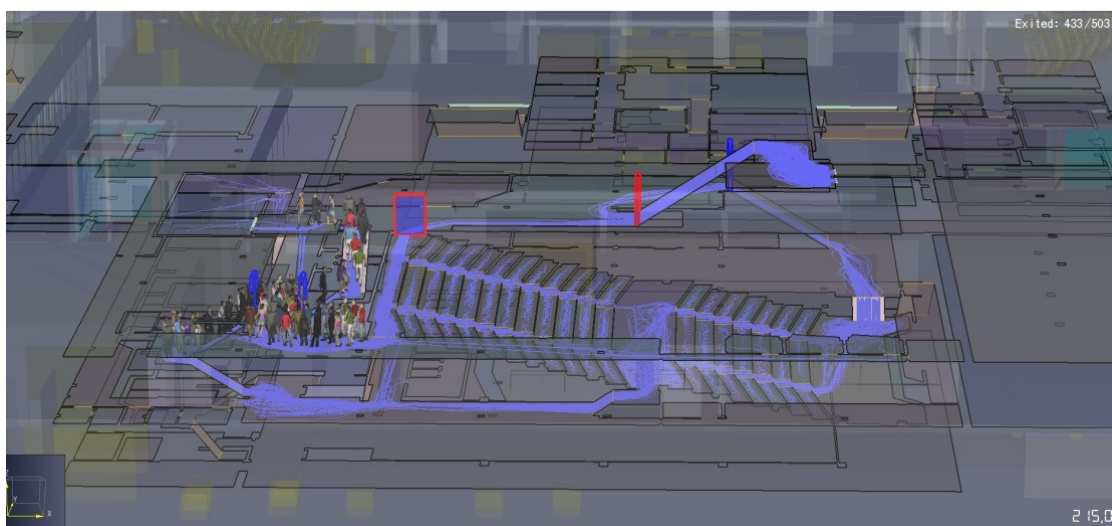


Figura 115 - Progresso da evacuação aos 215 segundos

A evacuação total do auditório é conseguida ao fim de 300 segundos quando o último elemento sai pela porta de segurança o piso -3 (Figura 117). Aos 304 segundos o piso -3 é invadido pelo fumo do piso superior devido ao facto de o átrio ser aberto com duplo pé-direito entre os dois pisos (Figura 116).

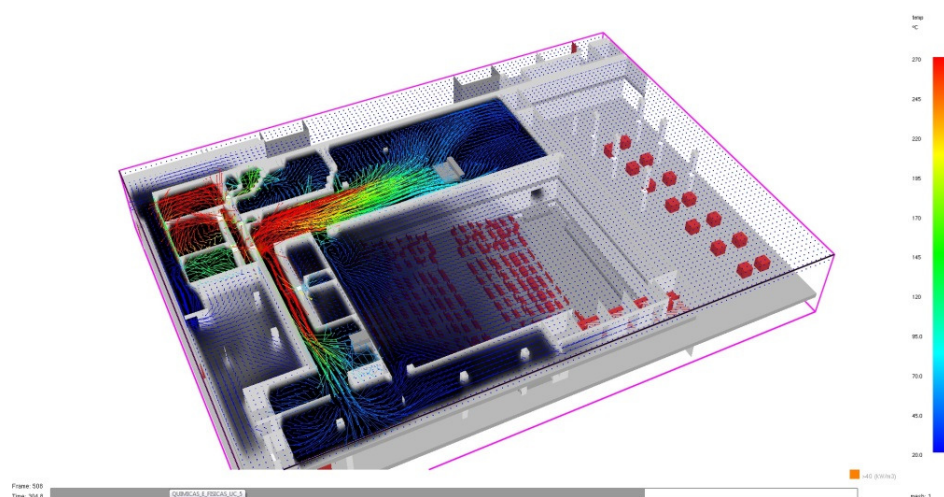


Figura 116 - Evolução do fogo aos 304 segundos

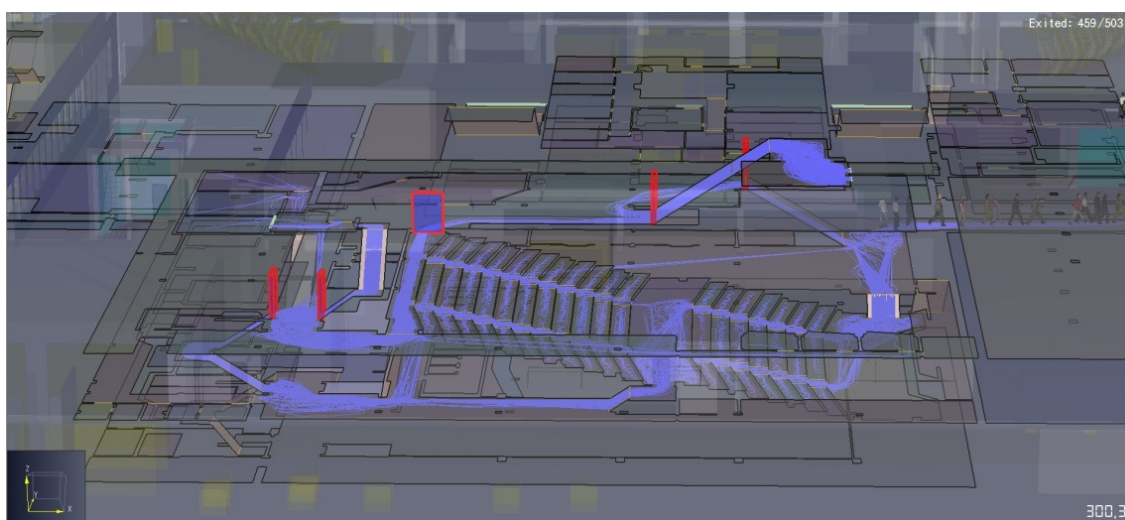


Figura 117 - Progresso da evacuação aos 300 segundos

A evolução do incêndio, após a evacuação progride por toda a zona do auditório sendo visível o efeito de “*flashover*” conforme se pode ver na Figura 118.

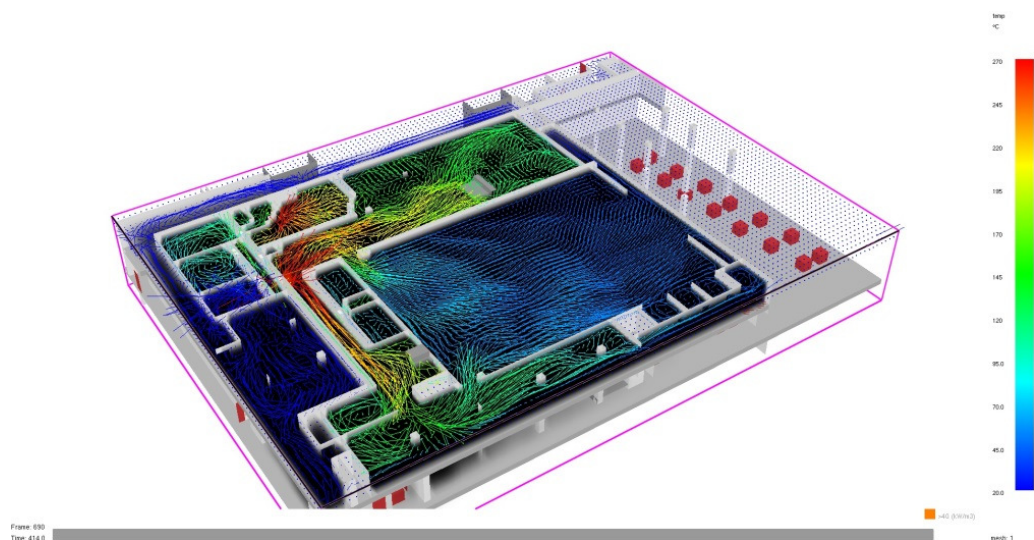


Figura 118 - Evolução do fogo aos 414 segundos

6. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS EDIFÍCIOS

6.1 Análise regulamentar

6.1.1 Arquivo da Universidade de Coimbra

Este edifício destina-se a arquivo documental e a receber público para consulta ou visualização, no local. A sua função é classificada, segundo o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios, como utilização-tipo XI.

A categoria de risco da UT XI é classificada segundo 4 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9m e inferior a 28m, tem apenas 1 piso abaixo do plano de referência, o efetivo total de 169 e a densidade de carga térmica de 12240 MJ/m².

Para o cálculo da densidade de carga modificada foi utilizado o método probabilístico de acordo com o despacho normativo [3] com a seguinte fórmula (1).

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ar}} q_{vi} h_i S_i C_i R_{ai}}{\sum_{i=1}^{N_{ar}} S_i} [MJ/m^2] \quad (1)$$

Com:

$$q_{vi} = 1700 [MJ/m^3]$$

$$h = 2.4 [m]$$

$$C = 1 [-]$$

$$R_{ai} = 3 [-]$$

Com o seguinte resultado $q_s = 12240 [MJ/m^2]$.

O edifício é classificado como 2ª categoria de risco conforme o disposto no Quadro 163 no anexo 1.

Nas plantas do edifício, no anexo 2 estão representados, em todos os compartimentos, os locais de risco correspondentes.

As exigências das condições exteriores comuns estão reunidas, com a exceção de não ter uma faixa de operação permanentemente desimpedida e identificada na via pública. No entanto esta pode ser estabelecida, pois na via existe uma faixa de estacionamento junto ao lancil, confinante com a fachada da porta principal. O edifício tem outras duas fachadas confinantes com a via pública mas estas não cumprem o disposto no Quadro 11 quanto à largura da via e ao estacionamento junto à fachada.

Os pontos de penetração não são de fácil acesso devido à existência de gradeamentos nos pisos baixos, e os vãos tipo cortina são compostos com uma caixilharia composta por quadrícula de 60cm por 60cm que não cumpre a dimensão exigida.

Quanto à limitação da propagação do incêndio pelo exterior, este edifício não respeita quanto aos vãos em cortina em vidro entre pisos, por não ter proteção interior e selagem.

Relativamente à cobertura, o edifício não tem acesso a partir de uma zona comum e não é dotado de guardas de proteção na periferia com 0.6m de altura. As guardas de proteção podem colidir com o valor patrimonial arquitetónico, no entanto pode ser adotada uma solução recuada a fim de não interferir, esteticamente, com os alçados.

Nas imediações do edifício não há marcos de incêndio pelo que deverão ser colocados 2 marcos-de-incêndio a uma distância máxima de 30 m das portas de saída ou boca-de-incêndio no pavimento junto ao lancil, a uma distância máxima de 15 m, por fachada.

A compartimentação corta-fogo pode ser definida por piso respeitando as áreas máximas exigidas. Mas a sua função fica comprometida devido aos vãos exteriores em cortina entre pisos não terem proteção e pela ausência de selagem dos vãos conforme Figura 119 o que impede a criação de compartimentos isolados. Também as vias verticais de evacuação não são protegidas ao longo de toda a prumada do edifício, comunicando com todos os compartimentos corta-fogo. Verifica-se ausência de CCF na via vertical de evacuação no piso abaixo do plano de referência.



Figura 119 - Cortina de vãos exteriores vista pelo interior no Arquivo da UC

O edifício tem duas saídas de emergência, de acordo com os mínimos exigidos pelo regulamento, não considerando as saídas para o pátio interior enclausurado pela Biblioteca Geral por não serem saídas diretas dos caminhos de evacuação. As saídas têm ambas mais de 2UP pelo que supera o previsto de 3UP, no total.

O número de saídas e largura mínima dos caminhos de evacuação estão de acordo com o regulamento, com exceção da via vertical que liga os entrepisos e tem uma UP de 0,75 m. No decorrer da vistoria ao edifício, verificou-se que a porta de saída de emergência na fachada a sul não está em condições de funcionamento adequado, por ter ferrolho de segurança e ambas as saídas abrirem no sentido contrário à evacuação.

A via de evacuação vertical na zona do arquivo comunica desde o piso abaixo de referência até ao piso mais elevado, de acordo com o regulamento não deveria existir continuidade mas, devido a sua arquitetura não é possível criar uma CCF ou um percurso horizontal.

A configuração adotada neste edifício é de 3 para a deteção, alarme e alerta.

Em relação à sinalização, iluminação e deteção, o edifício está dotado destas estruturas, embora haja lacunas em algumas zonas, pelo que se apresentam em anexo plantas com uma solução completa. Toda a sinalética tem de ser fotoluminescente com os pictogramas adequados ao local a sinalizar, a iluminação de emergência tem de ser do tipo autónomo e permanente em todos os locais que sirvam de iluminação ou suporte de sinalização de saídas e apenas podem ser desligados quando não houver utilizadores no edifício. Segundo a classificação em locais de risco B e C têm de ser dotados de iluminação, conforme plantas em anexo 2. Deverá ser prevista informação do piso nas vias verticais. Em relação à deteção considera-se adequado o sistema existente podendo ser acrescentadas botoneiras na via vertical, de evacuação, central do edifício.

O controlo de fumo nas vias verticais deverá ser efetuado com a instalação de claraboias de forma passiva mesmo não sendo uma via enclausurada. Ao nível do piso abaixo do plano de referência o controlo de fumo deverá ser efetuado em sobrepressão com a criação de uma descontinuidade da via ou criação de CCF. É visível na Figura 29 a progressão do fumo para os pisos superiores obstruindo a passagem de utilizadores à evacuação normal daí a necessidade de criar aberturas de admissão e extração de fumos nas vias verticais.

A fim de dotar o edifício de equipamentos e sistemas de extinção de acordo com o regulamento em vigor, realizaram-se plantas com a indicação dos equipamentos existentes e a adotar, presentes no anexo 2. Como tal, considerou-se fundamental proceder ao dimensionamento destes meios de extinção e respetiva distribuição, para que seja possível satisfazer as condições de segurança constantes no Quadro 33 e no Quadro 160. Pelas suas capacidades de extinção mais abrangentes, adotam-se, como agentes extintores, o pó químico seco e o dióxido de carbono. Tomando como produto extintor padrão a água, para a determinação das equivalências, sabe-se que 1 Kg de pó químico seco equivale a 2 litros e, da mesma forma, 1 Kg de CO₂ equivale a 1,34 litros (COSTA, 2009). Não foram previstos locais com meios fixos de extinção onde se podem arquivar documentos ou obras de manifesto interesse para o património histórico e cultural, pois esses sistemas teriam que utilizar agentes extintores gasosos, de elevado custo. A RIA pode ser abastecida apenas pela rede pública.

O posto de comando não está situado num local exclusivo, está num local junto à entrada principal designado como guichê de informações, com a central de deteção e alarme de incêndio, que se pode considerar um posto de segurança desde que esteja em permanência o responsável da equipa de segurança, nesse local.

Não são conhecidos documentações ou atos relativos às medidas de autoproteção, tais como registos de segurança, procedimentos em caso de incêndio e ações de sensibilização e formação. Da informação recolhida no local nunca foram efetuados simulacros, devendo estes ser efetuados com uma frequência bianual, tal como as inspeções.

6.1.2 Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra

A categoria de risco da UT XI é classificada segundo quatro critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9 m e inferior a 28 m, não tem pisos abaixo do plano de referência, o efetivo total de 503 e a densidade de carga térmica de 14400 MJ/m².

Para o cálculo da densidade de carga modificada foi utilizado o método probabilístico de acordo com o despacho normativo [3] com a seguinte fórmula (2).

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ar}} q_{vi} h_i S_i C_i R_{ai}}{\sum_{i=1}^{N_{ar}} S_i} [MJ/m^2] \quad (2)$$

Com;

$$q_{vi} = 2000 [MJ/m^3]$$

$$h = 2.4 [m]$$

$$C = 1 [-]$$

$$R_{ai} = 3 [-]$$

Com o seguinte resultado $q_s = 14400 [MJ/m^2]$.

O edifício é classificado como 3ª categoria de risco segundo o disposto no Quadro 163.

Nas plantas do edifício em anexo 2 estão representados, em todos os compartimentos, os locais de risco correspondentes.

As exigências das condições exteriores comuns neste edifício estão reunidas, com a exceção de não existir uma faixa de operação permanentemente desimpedida e identificada na via pública, embora esta possa ser estabelecida na praça, em frente à entrada existe uma faixa de estacionamento, junto ao lancil, confinante com a fachada da porta principal e é frequente a ocupação da praça por veículos estacionados podendo impedir o acesso aos veículos de socorro. O edifício tem outras duas fachadas confinantes com a via pública embora uma via não cumpra o disposto no Quadro 11 quanto à largura da via e ao parqueamento junto à fachada.

Os pontos de penetração podem ser considerados adequados através das janelas existentes, tendo em conta a dimensão do vão, no entanto é necessário retificar a caixilharia dos vãos fixos em cortina entrepisos por estas poderem dificultar o acesso.

Quanto à limitação da propagação do incêndio pelo exterior, este edifício não respeita quanto aos vãos em cortina entrepisos por não ter proteção interior e selagem, impossibilitando a criação de compartimentos corta-fogo no seu interior. Relativamente à cobertura, o edifício não é dotado de guardas de proteção na periferia com 0.6 m de altura. As guardas de proteção podem colidir com o valor arquitetónico do edifício mas é possível uma solução no interior da platibanda existente sem que, esteticamente, interfira com os alçados.

Nas imediações do edifício existe apenas um marco-de-incêndio a uma distância inferior a 30 m da porta de saída nascente mas, com uma distância superior a 30 m da porta principal de saída do edifício, pelo que se propõe a instalação de um marco-de-incêndio ou boca-de-incêndio de pavimento junto à porta principal.

A compartimentação corta-fogo neste edifício não é definida ultrapassando as áreas máximas permitidas com as comunicações verticais não protegidas e pela ausência de selagem das cortinas de fachada conforme Figura 120. Para além de ausência de vãos de proteção as vias verticais de evacuação não estão protegidas por compartimentos corta-fogo.



Figura 120 - Cortina de vão de fachada vista pelo interior na Biblioteca Gera da UC

As zonas onde estão depositadas obras de manifesto interesse deverão ter área não superior a 200 m² e subcompartimentados se a carga de incêndio for superior a 3000000 MJ. O isolamento e proteção do local classificado como local de risco C devem cumprir as exigências definidas no Quadro 174.

O edifício tem uma saída de emergência principal de acordo com os mínimos exigidos pelo regulamento não considerando as saídas para o pátio interior enclausurado pela Biblioteca Geral e Arquivo e porta para exterior no alçado nascente por não serem saídas diretas dos caminhos de evacuação. As saídas têm mais de 3UP pelo que supera o previsto de 3UP no total.

O número de saídas e largura mínima dos caminhos de evacuação estão de acordo com o regulamento com uma exigência mínima de 5UP. No decorrer da vistoria ao edifício deparou-se que há portas de saída de emergência com automatismo que deverão estar programadas em caso de incêndio abrirem automaticamente. As portas exteriores de saída abrem em sentido contrário à evacuação.

Os caminhos de evacuação nos locais com áreas amplas e superiores a 800 m² devem ser claramente evidenciados no piso.

A configuração adotada neste edifício é a 3 para a deteção, alarme e alerta.

Em relação à sinalização, iluminação e deteção o edifício está dotado destas estruturas, embora haja lacunas em algumas zonas, pelo que se apresentam em anexo as plantas respetivas com uma solução completa. Toda a sinalética tem de ser fotoluminescente com os pictogramas adequados ao local a sinalizar, a iluminação de emergência tem de ser do tipo autónomo e permanente em todos os locais que sirvam de iluminação ou suporte de sinalização de saídas e apenas podem ser desligados quando não houverem utilizadores no edifício. Segundo a classificação em locais de risco B e C têm de ser dotados de iluminação conforme plantas em anexo 3. Deverá ser prevista informação do piso nas vias verticais. Em relação à deteção considera-se adequado o sistema existente, devendo a difusão do alarme ser através de mensagem gravada.

O controlo de fumo neste edifício deverá ser feito de uma forma passiva nos locais que servem de via de evacuação. Por falta de compartimentação não é fácil o controlo de fumos devendo estes dispositivos serem colocados na zona das vias verticais com a criação de paredes na envolvente das vias verticais de forma a serem protegidas. A admissão deve ser feita pelos vãos de fachada ou por bocas de admissão, sendo a extração efetuada por claraboias permanentemente abertas ou exutor com abertura automática. A falta de compartimentação origina a situação de propagação de fumos e gases quentes por todo o edifício, conforme se pode visualizar na Figura 37 e Figura 43. Nas zonas de depósito e salas de grande dimensão devem ser instalados cantões de desenfumagem a fim de minimizar a concentração de fumos nos espaços de evacuação.

Para este edifício será obrigatória a instalação de meios de primeira intervenção, extintores portáteis e RIA tipo carretel. Como tal, considerou-se fundamental proceder ao dimensionamento destes meios de extinção e respetiva distribuição, para que seja possível satisfazer as condições de segurança constantes no Quadro 33 e Quadro 160. Pelas suas capacidades de extinção mais abrangentes, adotam-se, como agentes extintores, o pó químico seco e o dióxido de carbono. Atendendo a estas disposições, projetou-se o sistema que deve ser implementado neste edifício, que se apresenta nas plantas em anexo A deste documento, com a indicação dos equipamentos a implementar e sua localização. Não foram previstos em plantas anexas, locais com meios fixos de extinção onde se podem arquivar documentos ou obras de manifesto interesse para o património histórico e cultural, utilizando agentes extintores adequados por não haver compartimentos protegidos para o efeito. A RIA pode ser abastecida apenas pela rede pública.

O posto de comando não está situado num local exclusivo mas situando-se num local junto à entrada principal designado como guichê de informações, estando aí a central de deteção e alarme de incêndio onde se pode considerar um posto de segurança desde que esteja em permanência o responsável da equipa de segurança no local.

Não são conhecidos documentação ou atos relativos às medidas de autoproteção tal como registos de segurança, procedimentos em caso de incêndio e ações de sensibilização e

formação. Da informação retida no local nunca foi efetuado nenhum simulacro, devendo estes serem efetuados com uma frequência bianual tal como as inspeções.

6.1.3 Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Este edifício destina-se a receber público onde se ministrem ações de educação, ensino e formação. A sua função é classificada segundo o regulamento de segurança contra incêndio como edifício misto com utilização-tipo IV escolares e utilização-tipo VI o teatro Paulo Quintela.

A categoria de risco da UT IV é classificada segundo dois critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9m e inferior a 28m, o efetivo total de 3331 e sem locais de risco D ou E.

A categoria de risco da UT VI é classificada segundo 3 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9m e inferior a 28m, o efetivo total de 398 e localiza-se a um piso abaixo do plano de referência.

O edifício é classificado como 4ª categoria de risco segundo o disposto no Quadro 71 e no Quadro 99 considerando a categoria mais elevada.

Nas plantas do edifício presentes no anexo 3 estão representados em todos os compartimentos os locais de risco correspondentes.

O espaço cénico é classificado como risco específico C.

As exigências das condições exteriores comuns neste edifício estão reunidas com a exceção de não ter uma faixa de operação permanentemente desimpedida e identificada na via pública, embora esta possa ser estabelecida na praça em frente à entrada onde existe uma faixa de estacionamento junto ao lancil confinante com a fachada da porta principal e é frequente a ocupação da praça por veículos estacionados podendo impedir o acesso aos veículos de socorro. Nas outras fachadas confinantes com a via pública não é cumprido o disposto no Quadro 11, quanto à largura da via e ao estacionamento junto à fachada, podendo apenas ser definida a faixa de operações na própria via junto à fachada lateral. Pode-se considerar uma situação de impasse no acesso à fachada lateral, a poente, conjugada com a dimensão reduzida da via. Esta situação não é condicionante devido a haver acesso a pelo menos duas fachadas do edifício em condições normais, conforme a exigência regulamentar para edifícios da 4ª categoria de risco.

Os pontos de penetração em todos os pisos podem ser materializados pelas janelas e/ou portas existentes nas fachadas exteriores do edifício. No primeiro piso apenas poderá ser feito o acesso pela fachada posterior devido ao gradeamento colocado nas janelas que impossibilita o acesso. Todas as janelas têm dimensões superiores às exigidas e em número suficiente, que supera o regulamentado. Devido à configuração arquitetónica do edifício, o acesso dos meios de socorro não poderá ser feito pelas fachadas exteriores pois esta zona encontra-se no interior do pátio do edifício. Por este motivo o acesso terá de ser feito sempre por vias de evacuação acessíveis ao público até ao pátio, e aí o acesso poderá ser feito pelos vãos de fachada existentes à caixa de palco. Devido à arquitetura do edifício, não é viável a existência de uma ou mais escadas enclausuradas a toda a altura da caixa de palco mas pode ser prevista uma estrutura para acesso a todos os pisos da caixa de palco, servida de boca-de-incêndio tipo teatro em todos os patamares.

A limitação da propagação do incêndio pelo exterior não está totalmente garantida devido à largura da faixa de proteção EI30, em diedros de fachadas de compartimentos de fogo distintos, ser inferior a 1,5 m. A caixilharia deverá ser classe de resistência ao fogo D-S3d0 que pelo que foi avaliado in loco, a caixilharia e estores não deverão ter esta exigência pela sua composição de madeira e material plástico. Não está dotado de guarda corpos em todo o seu perímetro

havendo apenas em algumas zonas platibanda que deverá ter uma altura de 0,6m em todo o seu perímetro.

O edifício não é acessível pela cobertura, assim, deverá ser criado acesso através de uma zona comum.

Atendendo a que apenas existe um marco-de-água junto à saída de emergência no alçado a norte, é necessário prever a colocação de outro marco-de-água na fachada principal junto à saída a menos de 30 m de distância e colocação de boca-de-incêndio ao longo das fachadas do edifício a uma distância máxima de 15 m, pois as paredes têm uma dimensão superior a 7,5 m, conforme estipulado nas normas regulamentares. Existe rede pública de abastecimento na zona.

A compartimentação corta-fogo não respeita a regulamentação em vigor no que respeita a área máxima por compartimento. Embora os pisos estejam compartimentados pelas portas, nas vias horizontais há ligação, não protegida, pelas vias verticais o que impossibilita a compartimentação de cada piso a fim de cumprir as áreas máximas. A arquitetura do edifício permite facilmente compartimentar obedecendo às regras impostas pela lei, apenas com a colocação de portas corta-fogo nas vias horizontais. A UT VI deveria ter proteção e isolamento dos elementos estruturais, conforme disposições constantes no Quadro 109, que refere à 4ª categoria de risco em relação à separação dos diferentes compartimentos, independentes, do mesmo edifício.

Na parede do proscénio deve ser instalado um dispositivo móvel para a obturação da boca de cena em caso de incêndio. Este dispositivo é, usualmente, constituído por uma cortina. A obturação deve garantir uma resistência ao fogo padrão, pelo menos da classe E 60 quando submetida a uma pressão de 100 N/m² em qualquer dos sentidos. Deve também assegurar-se que a descida do dispositivo, após acionado, seja feita em segurança e em menos de trinta segundos, garantindo a estanqueidade e a segurança estrutural relativa à ação da queda dos elementos, nomeadamente no pavimento do palco. Além do mais, a boca de cena deve ainda ser dotada de um sistema de cortina de água com a função de irrigar a obturação. A cortina de água deve garantir um caudal mínimo de 10 l/min/m² da superfície do vão a irrigar, além do comando automático, deve prever-se um comando manual a partir do posto de segurança.

A evacuação dos locais e as vias de evacuação cumprem as normas regulamentares quanto à dimensão de UP's e ao número de saídas, embora em locais com mais de 50 pessoas, essas saídas devem abrir no sentido da evacuação, o que não acontece nos auditórios.

O número total de saídas do edifício são 6, não contabilizando as saídas para o pátio interior visto não ter saída para o exterior do perímetro do edifício. Em termos de UP totais necessárias são de 20UP para o efetivo total, sendo que o edifício tem apenas 13,5UP como saídas de emergência.

Verificou-se que as portas de emergência a norte do edifício não estão habitualmente em serviço o que numa situação de emergência real a evacuação faz aumentar muito os tempos de evacuação e elimina uma alternativa em caso de bloqueio da única saída em funcionamento. Na simulação estudada, a evacuação total do edifício era feita em 537 segundos, com as saídas a norte no piso -2 fora de serviço, o tempo de evacuação passa a ser feito em 747 segundos, conforme se pode verificar na Figura 121.

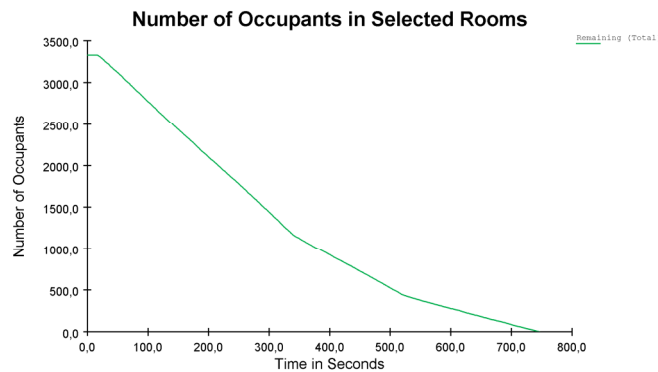


Figura 121 – Resultado da evacuação sem portas de emergência operacionais da Faculdade de Letras

Nas vias horizontais neste edifício de 4ª categoria de risco, o Regulamento exige proteção, incluindo vias com mais de 30m e vias com mais de 10m abaixo do plano de referência. Todas as vias horizontais cumprem os requisitos exigidos.

As vias verticais de evacuação do edifício são ao ar livre exceto uma que é enclausurada. Esta via enclausurada no piso abaixo do plano de referência não está protegida por CCF. Todas as vias de evacuação devem ter isolamento e proteção dos seus elementos estruturais constantes no Quadro 83.

Para a reação ao fogo de todos os materiais assume-se que devem ter as classes mínimas constantes no Quadro 84, devido ao facto de não ser possível avaliar qual a classe de cada material no local. Nos espaços cénicos os materiais devem ter as exigências de reação ao fogo constantes no Quadro 117.

Locais com efetivo superior a 50 pessoas devem ser dotados de portas com barra antipânico nas vias de acesso vertical e em locais com mais de 200 pessoas.

Todas as instalações elétricas necessárias ao funcionamento deste edifício e à operacionalidade dos elementos que possibilitam a exploração desta UT estão instalados em locais separados dos outros espaços (zonas técnicas, casa das máquinas) constituindo assim, locais de risco C e F, tal como se definiu nas plantas presentes no anexo 4. Como tal, tendo em conta as disposições regulamentares, o isolamento e proteção dos elementos de construção garantem a classe de resistência e de reação ao fogo previstas para estes locais de risco e por esse motivo, as imposições regulamentares, no contexto das instalações elétricas, estão já asseguradas. Estes locais devem ainda estar devidamente sinalizados e reservados a pessoal técnico especializado na sua manutenção e exploração.

As fontes centrais de emergência deste edifício de 4ª categoria de risco devem ter arranque automático em 15 segundos. Não foi possível verificar esta exigência mas assume-se que o local onde está instalado o transformador deve ter sistema de gerador, pois existe uma sala com depósito de fuelóleo para esse efeito

Neste edifício é definida a configuração 3 para a deteção, alarme e alerta.

Em relação à sinalização, iluminação e deteção o edifício está dotado destas estruturas embora haja lacunas em algumas zonas, pelo que se apresenta em anexo as plantas referentes a este edifício uma solução completa. Toda a sinalética tem de ser fotoluminescente com os pictogramas adequados ao local a sinalizar, a iluminação de emergência tem de ser do tipo autónomo e permanente, em todos os locais que sirvam de iluminação ou suporte de sinalização de saídas e apenas podem ser desligados quando não houverem utilizadores no edifício. Segundo a classificação os locais de risco B, C e F têm de ser dotados de iluminação autónoma e permanente conforme plantas em anexo 4. Deverá ser prevista informação do piso nas vias

verticais. No que diz respeito aos difusores de alarme geral, uma vez que este edifício recebe público e tem um efetivo superior a 200 pessoas, o sinal de alerta da evacuação deve ser efetuado por uma mensagem gravada que é ativada a partir do posto de segurança. Em relação à detecção considera-se adequado o sistema existente não havendo posto de segurança definido estando a central de detecção no átrio de entrada do qual deve estar dotada de sistema de chamada automática para um local onde haja a permanência de responsável de segurança.

O controlo de fumo nas vias verticais de evacuação, pode ser efetuado por desenfumagem passiva ou, em alternativa, por sobrepressão em relação aos espaços adjacentes. Considerando que o controlo por desenfumagem passiva, o arejamento deve ser assegurado por aberturas dispostas no topo e na base das vias verticais. O arejamento pode ser garantido através dos vãos dispostos em todos os patamares intermédios das vias verticais de evacuação, com áreas superiores a $0,25 \text{ m}^2$ o que não acontece devido ao vão de iluminação ser fixo pelo que devem ser previstas estas aberturas. Não sendo possível estarem permanentemente abertos, que sejam dotados de um sistema de abertura automática em caso de incêndio.

No entanto, é necessário ter em atenção que a via vertical de evacuação enclausurada que serve o piso -3, abaixo do plano de referência não tem entrada de ar pelo que deve ser prevista uma CCF e admissão de ar em sobrepressão neste piso.

Para as vias horizontais de evacuação, o controlo do fumo pode ser efetuado por desenfumagem passiva, desenfumagem ativa ou por sobrepressão. No caso em concreto, nas vias horizontais de evacuação existentes considera-se viável a instalação de um sistema de exutores e insufladores controlados mecanicamente, obedecendo às respetivas regras regulamentares, constituindo uma instalação de desenfumagem ativa. Desta forma, o sistema de insuflação mecânica deverá garantir uma velocidade de admissão de ar compreendida entre 2 e 5 m/s e o caudal de extração deve ser 30 % maior que o admitido. Sendo necessário prever o controlo de fumo para a sala de espetáculos, considerou-se que a melhor forma para a sua execução passaria pela instalação de meios mecânicos aptos para a insuflação do ar e, consequentemente, exutores para extração do fumo nestes locais. Nos espaços cénicos isoláveis deve prever-se o controlo de fumo por desenfumagem passiva, prevendo aberturas para admissão de ar e aberturas para libertação de fumo, ligadas ao exterior, quer diretamente, quer através de condutas.

O edifício em estudo já está dotado de um conjunto de extintores mas verificou-se que a sua quantidade é inferior ao estipulado nas normas técnicas regulamentares. Como tal, considerou-se fundamental proceder ao dimensionamento destes meios de extinção e respetiva distribuição, para que seja possível satisfazer as condições de segurança constantes no Quadro 33 e Quadro 132. Pelas suas capacidades de extinção mais abrangentes, adotam-se, como agentes extintores, o pó químico seco e o dióxido de carbono. Tomando como produto extintor padrão a água, para a determinação das equivalências, sabe-se que 1 Kg de pó químico seco equivale a 2 litros e, da mesma forma, 1 Kg de CO_2 equivale a 1,34 l (COSTA, 2009). Atendendo a estas disposições, projetaram-se e reproduziram-se plantas que constam do anexo 4, com a indicação dos equipamentos a implementar e sua localização.

Relativamente ao número e localização das bocas-de-incêndios, é necessário prever a instalação nos caminhos horizontais de evacuação, junto à saída para os caminhos verticais, e junto à saída dos locais que possam receber mais de 200 pessoas. Segundo a informação obtida, o edifício não está equipado com este meio de primeira intervenção. Nas plantas do anexo 4 é proposta uma solução para implementação destes equipamentos para satisfazer as exigências constantes no Quadro 33 e no Quadro 132.

Como o edifício é classificado como 4ª categoria de risco é necessário instalar meios de segunda intervenção, colocar uma rede de incêndio armada, com boca-de-incêndio tipo teatro,

na caixa de palco de espaços cénicos. No palco deve existir um sistema fixo de extinção automático por água, com a instalação de *sprinklers* tipo dilúvio e comandos manuais no palco e posto de segurança. Deve também ser instalada cortina de água complementar na boca de cena das caixas de palco. A RIA deve ser dotada de depósito e grupo sobrepessor de SI.

Deve existir um posto de segurança nas utilizações-tipo VI, de acordo com as disposições específicas dos espaços afetos a espetáculos. Este posto de segurança deve ser localizado de forma a ter visibilidade para a totalidade do palco, com acesso ao exterior através de vias de evacuação protegidas. Não são conhecidos documentos ou atos relativos às medidas de autoproteção tais como registos de segurança, plano de prevenção, plano de emergência interno, procedimentos em caso de incêndio e ações de sensibilização e formação. Da informação retida no local nunca foram efetuados simulacros devendo estes serem efetuados com uma frequência anual no início do ano letivo, tal como as inspeções. O número mínimo de elementos de segurança é de 12.

6.1.4 Paços das Escolas da Universidade de Coimbra

Este edifício é composto por 3 utilizações-tipo interligados, e destina-se a receber público, local onde se ministram ações de educação, ensino e formação e serviços académicos. É também arquivo documental e de culto. A sua função é classificada segundo o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios mistos, como utilização-tipo IV a Faculdade de Direito, utilização-tipo VI a Capela de São Miguel e utilização-tipo XI a Biblioteca Joanina, com um efetivo total de 3186 pessoas.

A categoria de risco da UT IV é atribuída segundo 2 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9 m e inferior a 28 m, o efetivo total de 2179 e não tem locais de risco D ou E. A classificação é a 3ª categoria de risco.

A categoria de risco da UT VI é atribuída segundo 3 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9 m e inferior a 28 m, o efetivo total de 759 e não tem pisos abaixo do plano de referência. A classificação é a 2ª categoria de risco.

A categoria de risco da UT XI é atribuída segundo 4 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9 m e inferior a 28 m, tem 2 pisos abaixo do plano de referência, o efetivo total de 248 e a densidade de carga térmica de 14400 MJ/m². A classificação é a 3ª categoria de risco.

Para o cálculo da densidade de carga modificada foi utilizado o método probabilístico de acordo com o despacho normativo [3] e com a fórmula (3).

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ar}} q_{vi} h_i S_i C_i R_{ai}}{\sum_{i=1}^{N_{ar}} S_i} [MJ/m^2] \quad (3)$$

Em que;

$$q_{vi} = 2000 [MJ/m^3]$$

$$h = 2.4 [m]$$

$$C = 1 [-]$$

$$R_{ai} = 3 [-]$$

Com o seguinte resultado $q_s = 14400 [MJ/m^2]$

O edifício é classificado como 3ª categoria de risco segundo o disposto no Quadro 71, no Quadro 99 e no Quadro 163, considerando a categoria mais elevada.

A classificação dos locais de risco está representada nas plantas do edifício, presentes no anexo 5, em todos os compartimentos.

Em termos de implantação do edifício, é necessário ter em atenção a sua acessibilidade por parte dos meios de intervenção dos bombeiros. Pelas características arquitetónicas deste edifício, com 5 séculos, o acesso ao pátio interior a veículos de socorro apenas se poderá fazer com meios ligeiros de combate, pelo que não é possível aceder às fachadas interiores com meios de elevação ou gruas. A fim de colmatar esta lacuna deverá ser instalada uma rede armada ou seca no interior do pátio para o abastecimento de hidrantes interiores, junto das fachadas e saídas dos edifícios. Impõem-se também a existência de uma faixa de operações junto a uma das fachadas do edifício, que pode ser definida na praça ladeada pela Biblioteca Geral e da Faculdade de Letras. Devido à grande dimensão do edifício é necessário o acesso a todas as fachadas pelo exterior, pelo que deverão os acessos permitir e cumprir o exigido no Quadro 11 e no Quadro 12 do anexo 5, sabendo que os acessos circundantes normalmente ocupados por veículos na via impedem o cumprimento destas exigências, quanto à largura e raio de curvatura da via, pelo que deve ser revisto e ordenado o estacionamento público de modo a não impedir o acesso a veículos de socorro. Devido à localização numa zona fortemente estruturada não é possível criar faixas de operação noutros pontos do conjunto do edifício pelo que deverá ser feito na própria via o combate ao incêndio.

A penetração em todos os pisos pode ser efetuada pelas janelas e ou portas que compõem o edifício pelas fachadas exteriores e pelas fachadas no interior do pátio com recurso a escadas não mecânicas devido ao acesso limitado ao interior do pátio de veículos pesados com autoescada. Todas as janelas têm dimensões superiores às exigidas e em número suficiente que supera o regulamentado. Segundo a classificação da categoria de risco apenas é exigida uma fachada acessível mas devido à configuração do edifício deve existir pelo menos uma fachada acessível em todas as UT's que compõem o edifício.

No que diz respeito à parede exterior da fachada é necessário ter em atenção a classe de reação ao fogo dos revestimentos exteriores, aplicados sobre as fachadas e dos elementos das janelas. No caso do edifício em questão, o regulamento impõe que os revestimentos e elementos transparentes sejam pelo menos da classe C-s2 d0 e que, da mesma forma, a caixilharia seja pelo menos da classe D-s3 d0 de reação ao fogo. Para a verificação destas imposições, observou-se *in loco* que a parede exterior da fachada deste edifício é em alvenaria de pedra, correspondendo à classe A1, com um nível de reação ao fogo bastante mais exigente do que o especificado no regulamento. O mesmo não acontece com os vãos relativamente às caixilharias que não se sabe com rigor a sua classe de reação, no entanto estas devem cumprir a classe de reação ao fogo imposta.

Quanto à cobertura, não é acessível através de circulações verticais e sem guarda de proteção exterior em todo o seu perímetro. Esta exigência poderá colidir com o valor patrimonial histórico do edifício pelo que se aceita a sua não implementação. O elemento estrutural da cobertura é em madeira, revestida com telha cerâmica, da classe de reação ao fogo A1. Verificou-se também, neste caso, que a exigência do material é superior à imposta, satisfazendo assim esse critério.

Atendendo a que não existem marcos-de-água junto às saídas de emergência, é necessário prever a colocação na fachada principal junto às saídas a menos de 30 m de distância conforme configuração em plantas no anexo 5 e colocação de boca-de-incêndio ao longo das fachadas do edifício a uma distância máxima de 15 m porque as paredes têm uma dimensão superior a 7,5 m, conforme estipulado nas normas regulamentares. Conforme já referido e devido à configuração do edifício, dada a impossibilidade e a distância dos meios de socorro a acederem

às fachadas do edifício pelo interior do pátio central do edifício, deve ser prevista a colocação de uma rede húmica ou seca no pátio. Existe rede pública de abastecimento na zona.

A Faculdade de Direito tem na sua configuração arquitetónica um claustro descoberto com $H = 14.6$ m, que segundo as normas é definido por pátio interior descoberto porque permite inscrever um cilindro com diâmetro superior a $D = \sqrt{7 * H}$, para $H > 7$ m, então $D \geq 10,10$ m.

Há um conjunto de medidas a serem aplicadas no que diz respeito à proteção dos elementos do edifício e à compartimentação corta-fogo. Os elementos estruturais num edifício da 3ª categoria de risco, deve possuir uma resistência ao fogo padrão mínima R 90 para elementos estruturais e REI 90 para elementos de suporte e compartimentação. Particularmente neste edifício, do séc. XV, predomina a construção em madeira na estrutura da cobertura, cuja ornamentação tem um valor inquestionável, a utilização deste material de construção suscita algumas questões quanto aos requisitos de segurança contra riscos de incêndio. Embora a madeira apresente uma aceitável resistência ao fogo em termos gerais, considera-se que é importante proteger todas as estruturas de madeira, independentemente da sua função e da resistência ao fogo que apresentem. Neste tipo de obras já existentes, não é possível sem que sejam efetuadas obras de reabilitação profundas, com a aplicação de sistemas de proteção ao fogo para madeira.

Dadas as características deste edifício, é possível cumprir a regulamentação de compartimentação corta-fogo, em vigor, no que consta a área máxima por compartimento apenas com criação de vãos, com proteção em algumas vias verticais que interligam pisos sucessivos, onde a soma destes não ultrapasse os 1600 m². Embora os pisos estejam compartimentados pelas portas nas vias horizontais. Há ligação não protegida pelas vias verticais o que impossibilita a compartimentação de cada piso, a fim de cumprir as áreas máximas. Algumas vias verticais podem ser facilmente adaptadas e constituir vias verticais protegidas com CCF, nos pisos abaixo do plano de referência, nomeadamente no piso -1 e -2. Quanto à resistência mínima exigida na proteção da envolvente dos compartimentos do edifício, a fim de cumprir as exigências impostas, consegue-se cumprir através da colocação de portas corta-fogo nas vias horizontais caso, estas não constituam problema quanto ao património histórico e arquitetónico ou se as portas existentes tiverem uma classificação equivalente ao exigido com tratamento ignífugo. As paredes são construídas em alvenaria de pedra, o que não constitui limitação à exigência regulamentar, os pisos não existindo informação mais detalhada da sua constituição, devem ser avaliado caso a caso quanto à sua resistência ao fogo. Exige-se a proteção de todas as vias horizontais de evacuação, constituídas por paredes de classe de resistência ao fogo padrão mínima EI 60 e portas E 30 C, e proteção de todas as vias verticais de evacuação por paredes de classe de resistência ao fogo padrão mínima EI 90 e portas E 30 C.

A reação ao fogo de todos os materiais assume-se que devem ter as classes mínimas constantes no Quadro 84, devido ao facto de não ser possível avaliar qual a classe de cada material, no local.

A evacuação dos locais e as vias de evacuação na UT XI cumprem quanto à dimensão de UP's, mas não quanto ao número de saídas da sala da Biblioteca Joanina que deveriam ser de duas segundo o regulamento, mas devido a ser um espaço de visita e não de permanência, não é forçosamente uma falha de segurança, conforme se comprova na simulação efetuada em que o efetivo é evacuado num tempo bastante reduzido, em caso de incêndio. Nos pisos inferiores desta UT, na sala de exposições, deveriam também existir duas saídas e apenas há uma saída com 1UP, que é inferior ao regulamentado mas, devido ao valor patrimonial, não é viável a adaptação por não ser um espaço de permanência de efetivo, estando o espaço apenas reservado a exposições e visitas por períodos de curta duração.

A evacuação dos locais e as vias de evacuação na UT VI cumpre quanto à dimensão de UP's e ao número de saídas da capela, que tem como mínimo de 3, segundo o regulamento, e há 4 com

pelo menos 2UP cada, o que totaliza 8UP conforme exigido. O sentido de abertura é contrário ao exigido pela regulamentação, em todas as saídas. Devido à arquitetura do edificado da UT VI não é possível definir as vias horizontais de evacuação, sem passagem de uns locais para outros, e consequentemente não há o cumprimento das distâncias máximas a percorrer até uma via de evacuação.

A evacuação dos locais e as vias de evacuação na UT IV cumpre quanto à dimensão de UP's e ao número de saídas dos locais, com exceção dos auditórios com mais de 100 pessoas, que apenas tem uma saída e deveria ter duas saídas conforme exigido. O número de saídas exigido é 6, no entanto o edifício, tem pelo menos 9 saídas. As distâncias a percorrer de qualquer ponto, de um local em impasse, não ultrapassam os 15 m, com exceção nos auditórios do piso 1 da Faculdade de Direito que excede esse valor, apenas em alguns metros, até atingir uma via de evacuação. A distância máxima em vias horizontais de evacuação protegidas é de 15 m em impasse ou 30 m com saídas distintas, o que não é verificado no piso 1 desde a saída do local (sala de conselho), por estar em impasse a distância máxima é de 15 m e tem 30 m até à via vertical de evacuação. O mesmo acontece no lado oposto deste bloco. No piso 2, junto à sala vermelha, a via horizontal tem mais de 30 m com saídas distintas, o que também não cumpre o exigido. No piso 0 não é cumprido este requisito tanto em vias em impasse, como com saídas distintas por exceder as distâncias máximas. As vias verticais de evacuação em geral cumprem a UP mínima, exceto a via vertical junto à saída a ponte ao lado da porta férrea. Em locais com mais de 50 pessoas, o sentido de abertura das portas deve ser para abrir no sentido da evacuação, o que não acontece nos auditórios e em algumas salas de ensino.

Em termos gerais, tendo em conta a estrutura de um edifício histórico e de valor patrimonial construído em época em que não se pensava na segurança ao incêndio, as inconformidades não são significativas, para pôr em causa a segurança de pessoas, em caso de evacuação, como se demonstrou na simulação da evacuação computacional no capítulo 5.

Todas as instalações elétricas necessárias ao funcionamento deste edifício e à operacionalidade dos elementos que possibilitam a exploração desta UT, estão instalados em locais separados dos outros espaços (zonas técnicas, casa das máquinas) constituindo assim, locais de risco F, tal como se definiu em plantas no anexo 5. Como tal, tendo em conta as disposições regulamentares, o isolamento e proteção dos elementos de construção garantem a classe de resistência e de reação ao fogo previstas para estes locais de risco E por esse motivo, as imposições regulamentares, no contexto das instalações elétricas, estão já asseguradas. Deve ter-se em atenção que estes locais devem estar devidamente sinalizados e reservados a pessoal técnico especializado na sua manutenção e exploração.

As fontes centrais de emergência deste edifício de 3ª categoria de risco devem ter arranque automático em 15 segundos. Não foi possível verificar esta exigência mas assume-se que o local onde está instalado o transformador deve ter sistema de gerador.

Devido ao valor histórico e patrimonial deste edifício não é viável a realização de alterações à arquitetura que desvirtuem o edifício a fim de cumprir os regulamentos atuais quanto às suas exigências físicas e arquitetónicas. Deve ser criada uma solução que não colida com o valor patrimonial mas que garanta uma eficácia quanto à deteção, alerta e combate ao um incêndio.

Neste edifício é definida a configuração 3 para a deteção, alarme e alerta.

Em relação à sinalização, iluminação e deteção, o edifício está dotado destas estruturas embora haja lacunas em algumas zonas, pelo que se apresenta no anexo 5 as plantas referentes a este edifício, uma solução completa. Toda a sinalética tem de ser fotoluminescente com os pictogramas adequados ao local a sinalizar, a iluminação de emergência deve ser do tipo autónomo e permanente em todos os locais que sirvam de iluminação ou suporte de sinalização

de saídas e apenas podem ser desligados quando não houverem utilizadores no edifício. Segundo a classificação em locais de risco B, C e F, estes devem ser dotados de iluminação autónoma e permanente, conforme plantas em anexo 5. Deverá ser prevista informação do piso nas vias verticais. No que diz respeito aos difusores de alarme geral, uma vez que este edifício recebe público e tem um efetivo superior a 200 pessoas, o sinal de alerta da evacuação deve ser efetuado por uma mensagem gravada com exceção na UT XI, que é ativada a partir do posto de segurança. Em relação à deteção considera-se adequado o sistema existente, não existindo posto de segurança definido, devendo a central de deteção do átrio de entrada, estar dotada de sistema de chamada automática para um local onde haja a permanência de responsável de segurança.

Na zona do bar da Faculdade de Direito deve ser instalado um sistema de deteção de gás combustível, preferencialmente na cozinha.

O controlo de fumo nas vias verticais de evacuação, o controlo de fumo pode ser efetuado por desenfumagem passiva ou, em alternativa, por sobrepressão em relação aos espaços adjacentes. Considerando o controlo por desenfumagem passiva, o arejamento deve ser assegurado por aberturas dispostas no topo e na base das vias verticais.

No entanto, é necessário ter em atenção que as vias verticais de evacuação enclausuradas que servem o piso -2, abaixo do plano de referência não têm entrada de ar pelo que deve ser previsto uma CCF e admissão de ar sobrepressão.

Para as vias horizontais de evacuação, o controlo do fumo pode ser efetuado por desenfumagem passiva, desenfumagem ativa ou por sobrepressão. No caso em concreto, nas vias horizontais de evacuação existentes considera-se viável a instalação de um sistema de exdutores e insufladores, controlados mecanicamente, obedecendo às respetivas regras regulamentares, constituindo uma instalação de desenfumagem ativa. Desta forma, o sistema de insuflação mecânica deverá garantir uma velocidade de admissão de ar compreendida entre 2 e 5 m/s e o caudal de extração deve ser 30 % maior que o admitido. Sendo necessário prever o controlo de fumo para os auditórios e sala dos capelos, considerou-se que a melhor forma para a sua execução passaria pela instalação de meios mecânicos aptos para a insuflação do ar e, consequentemente, exdutores para extração do fumo nestes locais.

O edifício em estudo já está dotado de um conjunto de extintores mas verificou-se que a sua quantidade é inferior ao estipulado no regulamento. Como tal, considerou-se fundamental proceder ao dimensionamento destes meios de extinção e respetiva distribuição, para que seja possível satisfazer as condições de segurança constantes no Quadro 33 e Quadro 132. Atendendo à equivalência entre pó químico seco e dióxido de carbono projetaram-se nas plantas do anexo 5 o conjunto dos equipamentos a implementar e sua localização.

Relativamente ao número e localização das bocas-de-incêndios, é necessário prever a instalação nos caminhos horizontais de evacuação, junto à saída para os caminhos verticais, e junto à saída dos locais que possam receber mais de 200 pessoas. O edifício não está devidamente equipado com este meio de primeira intervenção por não satisfazer o cumprimento do regulamento, quanto ao afastamento máximo de modo a cobrir todas as zonas. Nas plantas presentes no anexo 5 é proposta uma solução para implementação destes equipamentos para satisfazer as exigências constantes no Quadro 33 e no Quadro 96, com uma solução com hidrantes exteriores, que devem ser colocados a menos de 30 m das saídas ou por uma questão de estética, para preservação do património, podem ser substituídas por boca-de-incêndio a instalar no solo.

Como o edifício é classificado como 3ª categoria de risco, é necessário instalar meios de segunda intervenção, através da colocação de uma rede de incêndio armada. A RIA deve ser dotada de depósito e grupo sobrepressor de SI.

Não são conhecidos documentos ou atos relativos às medidas de autoproteção tais como registos de segurança, plano de prevenção, plano de emergência interno, procedimentos em caso de incêndio e ações de sensibilização e formação. Da informação recolhida no local, não foram recentemente efetuados simulacros, devendo estes ser efetuados com uma frequência anual, no início do ano letivo, tal como as inspeções.

6.1.5 Departamento de Física e Química da Universidade de Coimbra

Este edifício é composto por 4 utilizações-tipo e destina-se a receber público, onde se ministram ações de ensino e serviços académicos, auditório, cantina e estacionamento. A sua função é classificada segundo o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios, como utilização-tipo IV escolar, utilização-tipo VI o auditório da reitoria, utilização-tipo VII cantina e utilização-tipo II estacionamento, com um efetivo total de 4587 pessoas.

A categoria de risco da UT IV é atribuída segundo 2 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9 m e inferior a 28 m, o efetivo total é de 3821 pessoas, e não tem locais de risco D ou E. A classificação é a 4ª categoria de risco.

A categoria de risco da UT VI é atribuída segundo 3 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura superior a 9m e inferior a 28m, o efetivo total é de 473 pessoas e localiza-se ao nível do plano de referência. A classificação é a 2ª categoria de risco.

A categoria de risco da UT VII é atribuída segundo 2 critérios, sabendo que o edifício tem uma altura inferior a 9 m, o efetivo total é de 293 pessoas e não tem locais de risco D ou E. A classificação é a 2ª categoria de risco.

A categoria de risco da UT II é atribuída segundo 3 critérios, sabendo que a UT tem uma altura inferior a 9 m, tem 1 piso abaixo do plano de referência e a área bruta é 744,40 m². A classificação é a 1ª categoria de risco.

O edifício é classificado como 4ª categoria de risco, considerando a categoria mais elevada. Nas plantas do edifício em anexo 6 estão representados, em todos os compartimentos, os locais de risco correspondentes.

As exigências das condições exteriores comuns neste edifício estão reunidas, com a exceção de não ter uma faixa de operação permanentemente desimpedida e identificada na via pública, embora esta pode ser estabelecida na própria via existe uma baia de paragem de autocarros e arborização confinante com a fachada a norte. O edifício é acessível pela via pública em duas fachadas, a sul e poente, tendo a faixa de operações de ser definida na via com a existência de estacionamento junto ao lancil, confinante com a fachada. Devido à dimensão do edifício, deve ser possível aceder a todas as fachadas, de qualquer ponto, inclusive a fachada a nascente, onde o acesso se faz por um parque de estacionamento. Esta situação não é condicionante devido a haver acesso a pelo menos 2 fachadas do edifício, em condições normais, conforme exigência para edifícios de 4ª categoria de risco.

Os pontos de penetração, em todos os pisos, podem ser materializados pelas janelas e/ou portas que compõem o edifício das fachadas exteriores. Todas as janelas têm dimensões superiores às exigidas e são em número que supera o regulamentado.

A limitação da propagação do incêndio pelo exterior não está totalmente garantida devido a largura da faixa de proteção EI30 em diedros de fachadas de compartimentos de fogo distintos ser inferior a 1,5 m e a caixilharia deverá ser classe de resistência ao fogo D-S3d0 do que foi avaliado in loco, não foi possível verificar esta exigência para a caixilharia. Não está dotado de guarda corpos em todo o seu perímetro, devendo existir em algumas zonas platibanda com

altura de 0,6 m em todo o seu perímetro. O edifício é acessível à cobertura através de zonas comuns.

Quanto ao abastecimento e prontidão dos meios de socorro o edifício é dotado de hidrantes exteriores (marco-de-água), com exceção da saída de emergência do piso -1, a nascente do departamento de Química, onde é necessário prever a colocação de um marco-de-água a menos de 30 m de distância e colocação de boca-de-incêndio ao longo das fachadas do edifício a uma distância máxima de 15 m, pois estas paredes têm uma dimensão superior a 7,5 m, conforme estipulado nas normas regulamentares.

Há um conjunto de medidas a serem aplicadas no que diz respeito à proteção dos elementos do edifício e à compartimentação corta-fogo. Os elementos estruturais num edifício da 4ª categoria de risco, deve possuir uma resistência ao fogo padrão mínima R 120 para elementos estruturais.

A compartimentação corta-fogo entre UT's distintas deve ter proteção por CCF aplicada a este edifício de 4ª categoria de risco o que não acontece na UT II com a UT VI onde há comunicação direta entre ambas utilizações. A UT VI e UT VII apenas comunicam no hall de entrada com saída direta para o exterior, o que se considera não haver uma comunicação entre ambas as UT's. Quanto ao isolamento e proteção deverá ser de REI 120, o que não parece ser o caso após verificação no local.

A UT II deve possuir uma resistência ao fogo padrão mínima R 180 para elementos estruturais com proteção dos vãos entre UT's distintas por CCF. As condutas de água aquecida ou vapor a pressão devem ser construídos com materiais de classe de reação A2-S1 d0 e alojados em ductos de classe REI 120.

Exige-se a proteção para todos os locais de risco constantes no Quadro 52, no Quadro 81, no Quadro 111 e no Quadro 146. Na cantina, a sala de refeições, deve ser considerada local de risco C para efeitos de isolamento e proteção.

Exige-se a proteção de todas as vias horizontais de evacuação, constituídas por paredes de classe de resistência ao fogo padrão mínima EI 60 e portas E 30 C, e proteção de todas as vias verticais de evacuação por paredes de classe de resistência ao fogo padrão mínima EI 90 e portas E 30 C.

Exigindo-se a proteção para todas as vias horizontais de evacuação, é necessário verificar se estas vias são constituídas por paredes de classe de resistência ao fogo padrão mínima EI 60 e portas E 30 C. Conforme se verificou, as vias horizontais dos departamentos de Física e Química são revestidas por móveis fixos não se sabendo qual a classificação desse material o que pode constituir uma inconformidade, à luz do regulamento atual. Não havendo dados de classificação das portas estas devem cumprir o estipulado. Também se exige a proteção das vias verticais de evacuação. Portanto, é necessário que as mesmas sejam separadas dos restantes espaços por paredes e pavimentos de classe de resistência ao fogo, com um escalão de tempo não inferior ao exigido para os elementos estruturais, 160 minutos para edifício de 4ª categoria de risco.

Entenda-se que as vias protegidas deverão ser dotadas de condições que libertem dos efeitos do incêndio, devendo ser enclausuradas por elementos resistentes ao fogo. Para fazer cumprir o exigido na via de evacuação protegida, não deverá haver acesso a ductos não protegidos nem canalização de gases combustíveis ou líquidos sem proteção mas somente as instalações de iluminação e deteção de incêndio e a canalização de combate a incêndios. O isolamento e proteção de condutas e canalizações devem ser aplicados a todas as condutas e canalizações (elétricas, de esgoto, de gases, de ar comprimido e de vácuo, de ventilação, de tratamento de ar, de evacuação de efluentes de combustão, de desenfumagem e de evacuação de lixos). Apesar de não haver informação relativa às condutas e canalizações apenas se poderá avaliar ao que foi observado in loco, uma vez que a aplicabilidade das disposições regulamentares é válida para

as instalações que sirvam locais de risco C ou edifícios de altura superior a 9 m, nos quais se enquadra.

Em primeiro lugar, o isolamento das condutas pode ser obtido pelo alojamento em ductos ou pela utilização de canalizações ou condutas com capacidade resistente ao fogo, ou pela instalação de dispositivos para obturação automática das condutas em caso de incêndio.

Como é possível verificar na Figura 122, muito provavelmente, nenhuma conduta ou canalização se encontra protegida, entre elas, canalizações elétricas, de saneamento e de abastecimento. Perante esta situação, em que, praticamente, todas as condutas e canalizações estão fixadas na superfície do teto e não no seu interior, admite-se, no geral, que todas necessitam de ser devidamente protegidas e isoladas por constituírem um risco agravado de incêndio, em particular as canalizações elétricas que servem as zonas técnicas, caso atravessem elementos com capacidade resistente ao fogo.



Figura 122 – Condutas e canalizações

Quanto à reação ao fogo de todos os materiais, assume-se que devem ter as classes mínimas constantes no Quadro 84. Nas vias horizontais de evacuação os revestimentos em paredes e tetos devem ser da classe C2-s1 d0 e os pavimentos da classe CFL-s2. As vias verticais de evacuação do edifício devem apresentar revestimentos da classe mínima de reação ao fogo A2-s1 d0, ao passo de que os pavimentos devem ser, pelo menos, da classe CFL-s1. Nos locais de risco identificados em plantas em anexo 6, devem, em todos os casos, ter a exigência de classes de reação ao fogo, conforme o disposto no Quadro 85.

Os caminhos de evacuação na UT II devem ser evidenciados por marcações no pavimento com a largura de 1UP e conduzir diretamente ao exterior. Verifica-se que na rampa de saída automóvel existe um passeio com degraus que deverá ser no mínimo de 1UP no entanto, tem apenas 0,65m. O portão quando fechado deve ter porta de homem com abertura no sentido da evacuação com trinco pelo interior.

Deve ser instalada deteção de monóxido de carbono, com alarme e sinal ótico. A ventilação passiva deve ser diretamente para o exterior, com aberturas em fachadas opostas ou neste caso, por não ter vãos em fachada, deve ser instalado um sistema de ventilação ativa por ativação de deteção de CO. O regulamento não exige sistema de extinção automática por água mas, devido à categoria de risco do edifício e por estar localizado numa zona sensível do edifício é importante a instalação deste sistema. Neste caso é necessário prever a drenagem de águas da extinção de incêndio.

A evacuação dos locais e as vias de evacuação na UT IV cumpre quanto à dimensão de UP's e ao número de saídas dos locais. O número de saídas do edifício é superior ao mínimo exigido de 6 mas, está condicionado pelas distâncias a percorrer dos caminhos de evacuação até uma saída, ou via vertical protegida, o que não é verificado neste edifício devido à distância em alguns pisos superiores a 60 m. A distância máxima em vias horizontais de evacuação

protegidas é de 15 m em impasse ou 30 m com saídas distintas. Em termos gerais estas inconformidades não são significativas para pôr em causa a segurança de pessoas, em caso de evacuação, como se demonstrou na simulação da evacuação computacional. No entanto a ausência de extração de fumos dos locais ou vias de evacuação é que pode pôr em causa a segurança. Das simulações efetuadas ao nível de incêndio e de evacuação, estes auditórios consideram-se não-seguros por não ser possível evacuar a totalidade das pessoas pelas portas superiores antes de a sala ficar cheia de fumo, pelo que é imprescindível ativar as portas inferiores e desimpedir os caminhos de evacuação de acordo com a regulamentação em vigor. Da simulação de incêndio realizada no anfiteatro do departamento de Física, concluiu-se que as saídas do local, são suficientes em caso de incêndio. Embora tenha sido detetado que as saídas inferiores não estão ao serviço conforme se verifica na Figura 123, o que causa uma situação preocupante com a acumulação de fumos na sala, visível na Figura 99, obstruindo as saídas superiores antes da realização total da evacuação. A extração de fumos passiva também permitia aumentar os tempos previstos para evacuação do espaço em segurança. Outra situação não conforme é a dimensão das coxias no anfiteatro que tem dimensão inferior a 1UP.



Figura 123 - Largura da coxia e saídas de emergência inferior

Na simulação ao incêndio efetuada no piso 0, do Departamento de Física, observa-se a evolução do fumo produzido pelo incêndio na Figura 97, que rapidamente invade a via horizontal, limitando a visibilidade ou mesmo pondo em causa a evacuação. Com a instalação de um sistema de desenfumagem e cantonamento adequado, o progresso dos fumos diminuí, permitindo um combate ao incêndio mais eficaz e uma evacuação mais segura dos ocupantes. A utilização de portas corta-fogo adequadas à função, permitiria criar um compartimento estanque aos gases produzidos pelo incêndio evitando invadir os pisos superiores pelas vias verticais de evacuação.

O edifício escolar tem dois locais destinados a biblioteca com área superior a 200m² que, segundo o regulamento, deveria ter uma saída direta ao exterior ou para vias de evacuação protegidas.

A evacuação dos locais e as vias de evacuação na UT VI cumpre quanto à dimensão de UP's e ao número de saídas mínimas, duas segundo o regulamento, e há três com pelo menos 2UP cada e três com 1UP, o que totaliza 9UP, total superior ao mínimo exigido (6UP). Deve ser prevista extração de fumos deste local a fim de melhorar as condições de evacuação obtidas na simulação do incêndio porque as vias verticais de evacuação não estão protegidas e os gases invadem as vias das saídas superiores, ficando apenas a via protegida com saída para o exterior, a sul, em condições de funcionalidade.

A evacuação dos locais e as vias de evacuação na UT VII não estão conforme, por terem déficit de UP's e apesar de terem três saídas cada uma, têm apenas 1UP, o que não cumpre o regulamento. Para locais com mais de 50 pessoas, as saídas para o exterior devem ter no mínimo 2UP. Na zona da cozinha deve ser instalado um sistema de deteção de gás combustível.

Na cantina é observada a total ausência de meios de deteção e alerta, conforme se verifica na Figura 124, tal como grandes falhas na iluminação de emergência e sinalética. Em plantas no anexo 6 é apresentada uma solução para implementação destes mecanismos.

Devem estar em funcionamento, duas saídas de emergência de 2UP para o efetivo total. Na cozinha deve ser instalado um sistema de desenfumagem ativa, com painéis de cantonamento entre espaços.



Figura 124 – Falta de sistema de deteção, alerta e iluminação

Todas as instalações elétricas necessárias ao funcionamento deste edifício e à operacionalidade dos elementos que possibilitam a exploração, estão instalados em locais separados dos outros espaços (zonas técnicas, casa das máquinas) constituindo assim, locais de risco C e F, tal como se definiu nas plantas no anexo 6. Como tal, tendo em conta as disposições regulamentares, o isolamento e proteção dos elementos de construção garantem a classe de resistência e de reação ao fogo previstas para estes locais de risco e por esse motivo, as imposições regulamentares, no contexto das instalações elétricas, estão já asseguradas. Deve ainda ter-se em atenção que estes locais devem estar devidamente sinalizados e reservados a pessoal técnico especializado na sua manutenção e exploração.

As fontes centrais de emergência deste edifício de 4ª categoria de risco, devem ter arranque automático em 15 segundos. Não foi possível verificar esta exigência mas, assume-se que o local onde está instalado o transformador deve ter sistema de gerador.

O controlo de fumo nas vias verticais de evacuação, pode ser efetuado por desenfumagem passiva ou, em alternativa, por sobrepressão em relação aos espaços adjacentes. Considerando o controlo por desenfumagem passiva, o arejamento deve ser assegurado por aberturas dispostas no topo e na base das vias verticais. O arejamento pode ser garantido através dos vãos dispostos em todos os patamares intermédios das vias verticais de evacuação, com áreas superiores a $0,25 \text{ m}^2$ o que não acontece devido ao vão de iluminação ser fixo, pelo que devem

ser previstas estas aberturas. Não sendo possível estarem permanentemente abertos, que sejam dotados de um sistema de abertura automática em caso de incêndio.

No entanto, é necessário ter em atenção que a via vertical de evacuação enclausurada que serve o piso -4, abaixo do plano de referência, não tem entrada de ar, pelo que deve ser previsto uma CCF e admissão de ar por sobrepressão.

Para as vias horizontais de evacuação, o controlo do fumo pode ser efetuado por desenfumagem passiva, desenfumagem ativa ou por sobrepressão. No caso em concreto, nas vias horizontais de evacuação existentes considera-se viável a instalação de um sistema de exutores e insufladores controlados mecanicamente, obedecendo às respetivas regras regulamentares, constituindo uma instalação de desenfumagem ativa. Desta forma, o sistema de insuflação mecânica deverá garantir uma velocidade de admissão de ar compreendida entre 2 e 5 m/s e o caudal de extração deve ser 30% maior que o admitido. Sendo necessário prever o controlo de fumo para a sala de espetáculos, considerou-se que a melhor forma para a sua execução passaria pela instalação de meios mecânicos, aptos para a insuflação do ar e, consequentemente, exutores para extração do fumo nestes locais. Nos espaços cénicos isoláveis, deve prever-se o controlo de fumo por desenfumagem passiva, prevendo aberturas para admissão de ar e aberturas para libertação de fumo, ligadas ao exterior, quer diretamente, quer através de condutas.

O posto de segurança deve estar junto a uma entrada principal numa sala protegida de local de risco F. O edifício não tem local destinado, com estas condições em exclusivo, havendo centrais de deteção em vários locais do edifício. É necessário que as diversas centrais estejam interligadas e com ligação telefónica automática às salas dos responsáveis pela segurança e comunicação direta aos bombeiros.

Neste edifício é definida a configuração 3 para a deteção, alarme e alerta.

Em relação à sinalização, iluminação e deteção o edifício está dotado destas estruturas embora haja lacunas em algumas zonas, pelo que se apresenta em anexo uma solução completa. Toda a sinalética tem de ser fotoluminescente com os pictogramas adequados ao local a sinalizar, a iluminação de emergência tem de ser do tipo autónomo e permanente em todos os locais que sirvam de iluminação ou suporte de sinalização de saídas e apenas podem ser desligados quando não houverem utilizadores no edifício. Segundo a classificação em locais de risco B, C e F têm de ser dotados de iluminação autónoma e permanente, conforme plantas no anexo 6. Deverá ser prevista informação do piso nas vias verticais. No que diz respeito aos difusores de alarme geral, uma vez que este edifício recebe público e tem um efetivo superior a 200 pessoas, o sinal de alerta da evacuação deve ser efetuado por uma mensagem gravada. Em relação à deteção considera-se adequado o sistema existente com exceção na UT VII onde como já referido não tem sistema de controlo.

O edifício já está dotado de um conjunto de extintores mas verificou-se que a sua quantidade é inferior ao estipulado nas normas técnicas. Como tal, considerou-se fundamental proceder ao dimensionamento destes meios de extinção e respetiva distribuição, para que seja possível satisfazer as condições de segurança constantes no Quadro 33 e no Quadro 132. Também para este edifício se projetou em plantas que se encontram apresentadas no anexo 6 com a indicação dos equipamentos recomendados e a sua localização.

O edifício não está devidamente equipado com este meio de primeira intervenção por não satisfazer o cumprimento no regulamento quanto ao afastamento máximo de modo a cobrir todas as zonas. Nas plantas no anexo 6 é proposta uma solução para implementação destes equipamentos para satisfazer as exigências constantes no Quadro 33 e no Quadro 96 com uma solução com hidrantes exteriores que devem ser colocados a menos de 30 m das saídas. Como o edifício é classificado como 4ª categoria de risco, é necessário instalar meios de segunda

intervenção, por exemplo, a colocação de uma rede de incêndio armada. A RIA deve ser dotada de depósito e grupo sobrepessor de SI.

Neste edifício existe uma estrutura, visível na Figura 125, para evacuação em caso de incêndio que está fora de serviço e a sua utilização carece que melhorias a nível estrutural, ou a sua eliminação a fim de evitar acidentes colaterais por manifesta falta de segurança. As varandas não apresentam uma estrutura sólida e são de dimensão reduzida, a saída da torre com porta de abertura, em sentido contrário à evacuação, com degrau de altura significativa não transmite segurança aos utilizadores.

Outra situação detetada de falta de segurança, é a obstrução das cinco saídas de emergência a nível do piso -1, como se verifica na Figura 126. Para além da obstrução das saídas, as portas deveriam ser adaptadas para inverter a abertura no sentido da evacuação e proceder à colocação de barras antipânico. Uma solução perfeitamente possível sem por em causa o valor patrimonial.



Figura 125 – Torres de saídas de emergência



Figura 126 – Saídas de emergência bloqueadas

Sem estas saídas de emergência que se encontram obstruídas, os tempos de evacuação aumentam em 169 segundos aproximadamente mais 18 % com um tempo total de 935 segundos, conforme se verifica na Figura 127.

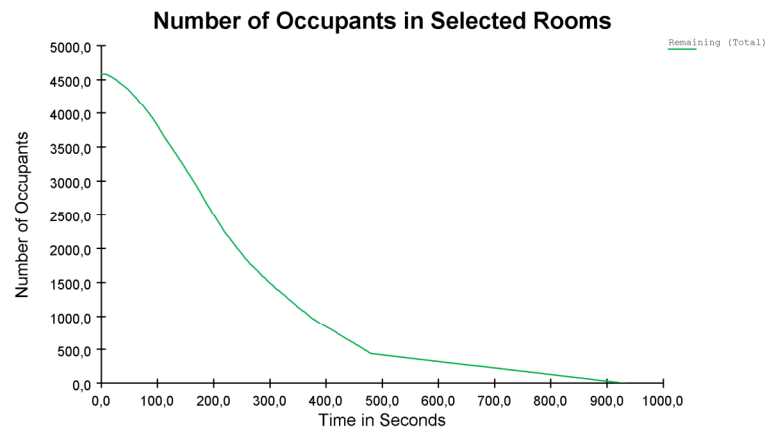


Figura 127 – Evacuação total do edifício em 935 segundos

Os depósitos de nafta para aquecimento já estão desativados mas, com conteúdo significativo no interior conforme se verifica na Figura 128, encontram-se num local de armazenamento de produtos químicos do departamento de química sem qualquer proteção especial o que constitui um risco elevado em caso de incêndio. É de alertar a perigosidade deste combustível abandonado nas condições em que se encontra. O abastecimento é feito pela via pública, através de caixas com tampas não protegidas, que em caso de atos de vandalismo é elevado o risco de explosão.



Figura 128 – Depósitos de Nafta

Não são conhecidas documentos relativos às medidas de autoproteção tais como registos de segurança, plano de prevenção, plano de emergência interno, procedimentos em caso de incêndio e ações de sensibilização e formação. Da informação recolhida no local, nunca foram efetuados simulacros, devendo estes ser efetuados com uma frequência anual no início do ano letivo, tal como as inspeções de segurança.

6.2 Caracterização do movimento de pessoas

Alguns estudos já realizados, abordando a temática da caracterização do movimento de pessoas, conduziram a leis empíricas relacionando nomeadamente a velocidade de deslocação com a densidade de ocupação (Coelho, 1997). Estas leis deram por vezes, origem a regras de cálculo muito simples permitindo determinar, de uma forma expedita, o tempo de evacuação do edifício. (Pinto 2009).

As grandezas que caracterizam o movimento de um conjunto de pessoas são:

- N_p - Número de pessoas
- p_h - Área de projeção horizontal de uma pessoa (m^2)

- A - Área do local onde se encontram os ocupantes (m^2)
- D - Densidade de ocupação expressa em pessoas por m^2 ($p.m^{-2}$)
- D_a - Densidade de ocupação adimensional ($m^2.m^{-2}$)
- V - Velocidade de deslocação ($m.s^{-1}$)
- F - Fluxo total de uma secção de um elemento de circulação ($p.s^{-1}$)
- F_e - Fluxo específico de uma secção de um elemento de circulação ($p.m^{-1}.s^{-1}$)

As três grandezas fundamentais para a caracterização do movimento de um conjunto de pessoas são a densidade, a velocidade e o fluxo.

A noção de densidade - D ($p.m^{-2}$) - que traduz o número de pessoas por unidade de área, é influenciada pelo desejo de disporem de espaço entre elas. Considerando um determinado espaço de comprimento C (m) e largura L (m) ocupado por um conjunto de N_p pessoas, a densidade será determinada pela fórmula (4):

$$D = \frac{N_p}{L \times C} \quad (4)$$

Pode ainda considerar-se uma outra definição para a densidade, partindo do conhecimento da superfície ocupada por uma pessoa (p_h), obtida a partir da sua projeção horizontal. Salienta-se que a dimensão das pessoas está também ligada à sua idade, considerando que a sua projeção num plano horizontal é uma elipse, cujo eixo maior corresponde à sua largura (a) e o eixo menor à espessura (b). No Quadro 1 são apresentados os valores, segundo Predtechenskii & Milinskii, da projeção horizontal de pessoas de diferentes idades e com diferentes tipos de vestuário.

Quadro 1 - Valores de Predtechenskii & Milinskii relativos à superfície teórica média da projeção horizontal de uma figura humana.

Idade	Vestuário	Largura média (a) [m]	Espessura média (b) [m]	Superfície em projeção horizontal (p_h)[m^2]
Adulto	Verão	0,460	0,280	0,100
	Meia estação	0,480	0,300	0,113
	Inverno	0,500	0,320	0,125
Jovem		0,430-0,380	0,270-0,220	0,090-0,067
Criança		0,340-0,300	0,210-0,170	0,056-0,040

Assim, considerando N_p pessoas situadas num espaço de área $A = L \times C$, ocupando todas a mesma área p_h então a densidade de ocupação adimensional - D_a ($m^2.m^{-2}$) será determinada pela fórmula (5):

$$D_a = \frac{N_p \times p_h}{A} \quad (5)$$

Se os ocupantes não tiverem todos a mesma projeção horizontal então, a densidade adimensional - D_a ($m^2.m^{-2}$) será determinada pela fórmula (6):

$$D_a = \frac{\sum_{i=1}^n (N_{p_i} \times p_{h_i})}{A} \quad (6)$$

A densidade de ocupação é um dos fatores com maior influência no movimento de pessoas, podendo considerar-se os seguintes tipos de movimento em função desta densidade (Coelho, 1997):

- Movimento livre (densidade entre 0 e $0,05 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$) - nesta situação, em que se tem aproximadamente uma pessoa por 2 m^2 , verifica-se que há um movimento livre sem qualquer contacto entre elas;
- Movimento confortável (densidade entre $0,05 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$ e $0,15 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$) - nesta situação em que se tem entre 1 a 2 pessoas por m^2 , verifica-se ainda que não existe contacto entre as pessoas;
- Movimento sem contacto (densidade entre $0,15 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$ e $0,40 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$) - nesta situação em que se tem entre 2 e 4 pessoas por m^2 , ainda não se verifica o contacto entre elas e, teoricamente, o fluxo continua a aumentar;
- Movimento compacto (densidade entre $0,40 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$ e $0,75 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$) - nesta situação, em que se tem entre 4 e 6 pessoas por m^2 , verifica-se um aumento do fluxo e forma-se uma multidão compacta de pessoas atingindo-se, teoricamente, o máximo valor de fluxo ($D_a = 0,75 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$);
- Movimento fortemente condicionado (densidade entre $0,75 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$ e $0,92 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$) - nesta situação, em que se tem entre 6 e 8 pessoas por m^2 , o fluxo passa a ter um menor valor, verificando-se fortes compressões entre as pessoas. Esta é uma situação que deve ser evitada pelo que os espaços devem ser dimensionados de modo a evitar que ela seja atingida;
- Movimento impossível (densidade maior do que $0,92 \text{ m}^2.\text{m}^{-2}$) - situação em que se tem mais de 8 pessoas por m^2 , e que representa enorme perigo, dado ser praticamente impossível o deslocamento dessas pessoas, existindo fortes possibilidades de conduzir ao pânico.

A velocidade - $V (\text{m}.\text{s}^{-1})$ - representa o espaço percorrido por unidade de tempo. Entre outros fatores, a velocidade varia para cada pessoa em função do tipo de via de circulação (vias verticais, vias horizontais ou rampas).

O fluxo específico - $F_e (\text{p}.\text{m}^{-1}.\text{s}^{-1})$ - representa o número de pessoas que passa numa determinada secção transversal do caminho de evacuação, por unidade de tempo e por unidade de largura dessa secção.

O fluxo total - $F (\text{p}.\text{s}^{-1})$ - traduz o número de pessoas que passam numa determinada secção transversal do caminho de evacuação por unidade de tempo.

Considerando L a largura dessa secção transversal, as diferentes grandezas podem ser relacionadas entre si através das expressões (7) e (8):

$$F_e = V \times D \quad (7)$$

$$F = V \times D \times L \quad (8)$$

Com:

- F_e - Fluxo específico ($\text{p}.\text{m}^{-1}.\text{s}^{-1}$)
- V - Velocidade do movimento ($\text{m}.\text{s}^{-1}$)
- D - Densidade ($\text{p}.\text{m}^{-2}$)
- F - Fluxo total ($\text{p}.\text{s}^{-1}$)
- L - Largura da secção (m)

O movimento total das pessoas no edifício, ao longo dos caminhos de evacuação, pode ser considerado como o somatório de três movimentos parciais distintos ao longo dos seguintes elementos (Pinto 2009).

6.2.1 Movimento em Vias Horizontais

Predtechenskii & Milinskii estabelecem que a velocidade para percursos horizontais em condições normais de movimento tem o valor dado pela expressão (9):

$$V_{HN} = \frac{112 \times D_a^3 - 380 \times D_a^2 + 434 \times D_a - 217 \times D_a + 57}{60}, \text{ para } 0 < D_a < 0,92 \quad (9)$$

Com:

- V_{HN} - Velocidade horizontal em condições normais de movimento (m.s^{-1})
- D_a - Densidade ($\text{m}^2.\text{m}^{-2}$)

No caso do movimento confortável a respetiva velocidade (V_{HC}) é dada pela seguinte expressão (10):

$$V_{HC} = (0,63 + 0,25 \times D_a) \times V_{HN} \quad (10)$$

Se a situação for a de um movimento de emergência a respetiva velocidade (V_{HE}) é obtida a partir da seguinte expressão (11):

$$V_{HE} = (1,49 - 0,36 \times D_a) \times V_{HN} \quad (11)$$

6.2.2 Movimento em Vias Verticais

(Predtechenskii & Milinskii, s.d.) deduziram, com base na análise das observações efetuadas, que a velocidade descendente em vias verticais em situação normal, dada pela fórmula (12):

$$V_{DN} = [0,775 + 0,44 \times e^{-0,39 \times D_a} \times \sin(5,61 \times D_a + 0,224)] \times V_{HN} \quad (12)$$

Em que o \sin é em radianos e:

- V_{HN} - Velocidade horizontal em condições normais de movimento (m.s^{-1})
- D_a - Densidade ($\text{m}^2.\text{m}^{-2}$)

No caso do movimento confortável descendente a respetiva velocidade (V_{DC}) é dada pela seguinte expressão (13):

$$V_{DC} = 0,76 \times V_{DN} \quad (13)$$

Se a situação for a de um movimento de emergência descendente a respetiva velocidade (V_{DE}) é obtida a partir da seguinte expressão (14):

$$V_{DE} = 1,21 \times V_{DN} \quad (14)$$

Para o caso do movimento ascendente, os mesmos autores, encontraram a seguinte expressão (15) para a velocidade ascendente normal (V_{AN}):

$$V_{AN} = [0,785 + 0,09 \times e^{-3,45 \times D_a} \times \sin(15,7 \times D_a)] \times V_{HN} \quad (15)$$

No caso do movimento confortável a respetiva velocidade (V_{AC}) é dada pela seguinte expressão (16):

$$V_{AC} = 0,76 \times V_{AN} \quad (16)$$

Se a situação for a de um movimento de emergência a respetiva velocidade (V_{AE}) é obtida a partir da seguinte expressão (17):

$$V_{AE} = 1,21 \times V_{AN} \quad (17)$$

6.2.3 Movimento através de vãos

A expressão relativa à velocidade de atravessamento de um dado vão em situação de movimento normal, deduzida por Predtechenskii & Milinskii, é calculada pela expressão (18):

$$V_{VN} = [1,17 + 0,13 \times \sin(6,03 \times D_a - 0,12)] \times V_{HN} \quad (18)$$

Em que o \sin é em radianos e:

- V_{HN} - Velocidade horizontal em condições normais de movimento (m.s^{-1})
- D_a - Densidade ($\text{m}^2.\text{m}^{-2}$)

No caso do movimento confortável, a respetiva velocidade (V_{VC}) é dada pela seguinte expressão (19):

$$V_{VC} = (0,63 + 0,25 \times D_a) \times V_{VN} \quad (19)$$

Se a situação for a de um movimento de emergência, a respetiva velocidade (V_{VE}) é obtida a partir da seguinte expressão (20):

$$V_{VE} = (1,49 - 0,36 \times D_a) \times V_{VN} \quad (20)$$

6.2.4 Tempos de evacuação

Considera-se tempo de evacuação, o tempo necessário para que todos os ocupantes de um edifício, ou de parte dele, atinjam uma zona de segurança, a partir da emissão do sinal de evacuação.

O modelo para cálculo dos tempos de evacuação foi obtido através da equação (21) proposta pela (Companhia de Bombeiros Sapadores, Coimbra, s.d.) e é composto por quatro parcelas diferentes:

$$T_e = T_s + T_{dh} + T_{de} + T_{ep} \quad (21)$$

- T_s - Tempo de evacuação pelas saídas de emergência;
- T_{dh} - Tempo de circulação pelas vias horizontais;
- T_{de} - Tempo de circulação em escadas;
- T_{ep} - Tempo de escoamento máximo de um piso.

Tempo de evacuação pelas saídas do edifício pela fórmula (22):

$$T_s = \frac{E_t}{L_s \times F_e} \quad (22)$$

Tempo de circulação pelas vias horizontais pela fórmula (23):

$$T_h = \frac{L_h}{V_h} \quad (23)$$

Tempo de circulação pelas vias verticais pela fórmula (24):

$$T_v = \frac{L_v}{V_v} \quad (24)$$

Tempo de escoamento máximo de um piso pela fórmula (25):

$$T_{ep} = \frac{E_p}{L_p \times F_e} \quad (25)$$

Em que:

- E_t - Efetivo total a evacuar
- L_s - Largura total das vias de saída (m)
- F_e -Fluxo de evacuação (pessoas/m/s)
- L_h -Maior distância a percorrer na horizontal desde o ponto mais desfavorável até à saída (m)
- V_h - Velocidade de circulação em vias horizontais (m/s)
- L_v - Maior distância a percorrer em escadas desde o ponto mais desfavorável até à saída (m)
- V_v - Velocidade de circulação em escadas (m/s)
- E_p - Efetivo do piso mais desfavorável
- L_p - Largura total das saídas do piso mais desfavorável

Poder-se-ão colocar várias hipóteses de evacuação do edifício ou parte deste dado o número de saídas e distribuição das vias de evacuação.

6.3 Simulação no auditório de física com 4 saídas de emergência

Foram definidos três percursos possíveis de evacuação e tendo em conta o comportamento da escolha dos percursos, pelas pessoas ser imprevisível, optou-se por uma possível distribuição de 85 pessoas pelo percurso A, 28 pelo percurso B e 116 pelo percurso C. Em que os percursos B e C são feitos pela porta de saída do piso -3 do edifício, o percurso A é feito pela porta principal do departamento de Física, conforme plantas em anexo 7.1.

O total de efetivo que passa por cada saída do auditório das físicas é apresentada no Gráfico 1. O total de efetivo acumulado nas saídas do edifício corresponde a 85 pessoas passaram pela porta principal do departamento de física e 144 passaram pela saída de emergência do piso -3. O fluxo específico máximo em emergência foi de $1,065\text{ps}^{-1}$ e no Gráfico 3 obtido em Pathfinder apresentam-se valores da mesma ordem de valor. As plantas dos percursos de evacuação dos pisos 0, -1, -2 e -3 estão definidos em anexo 7.1.

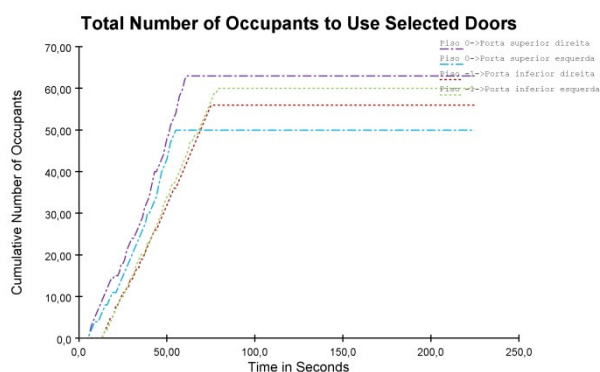


Gráfico 1 – Total acumulado de ocupantes em cada saída do auditório

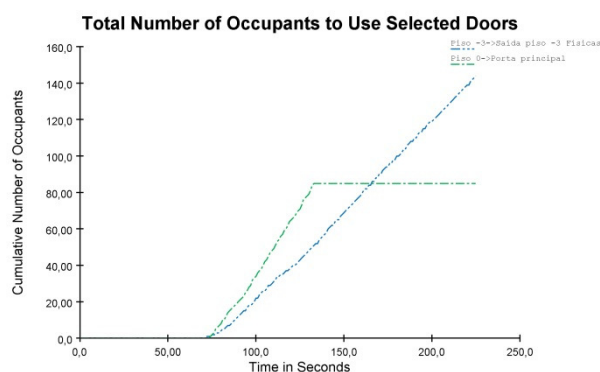
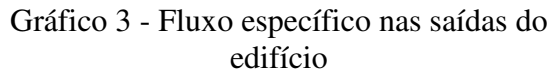


Gráfico 2 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício



Da simulação em Pathfinder para a mesma situação obtém-se um tempo de evacuação de 224,3 segundos.

Na Figura 130 está representado o momento da última pessoa a sair do interior do auditório com o respetivo percurso efetuado no seu interior aos 78,1 segundos.

O tempo total obtido pelo programa de cálculo Pathfinder de 224,3 segundos até que a última pessoa saia do edifício, em comparação com o resultado obtido de forma analítica de 215,82 segundos no percurso C que foi o mais longo.

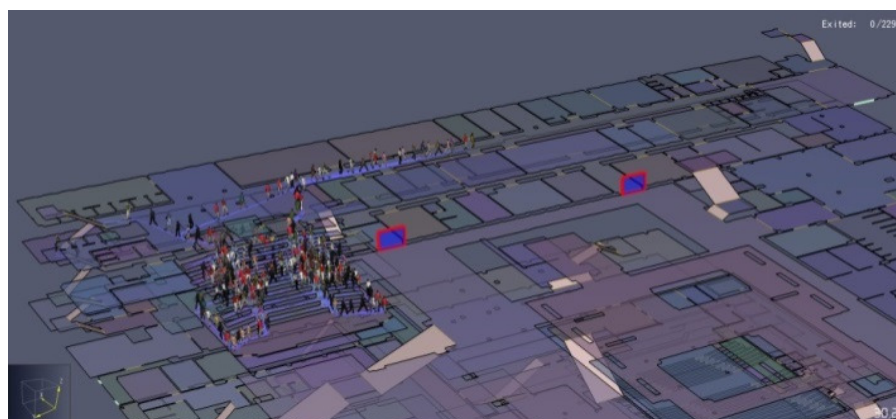


Figura 129 - Evacuação aos 30,2 segundos

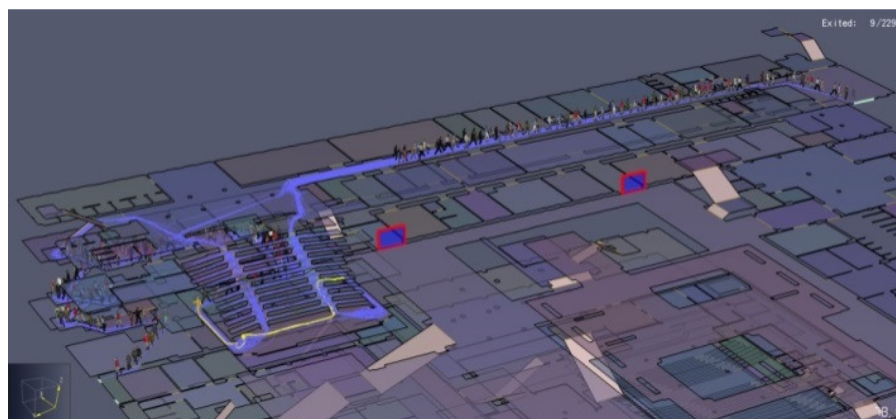


Figura 130 - Evacuação aos 78,1 segundos

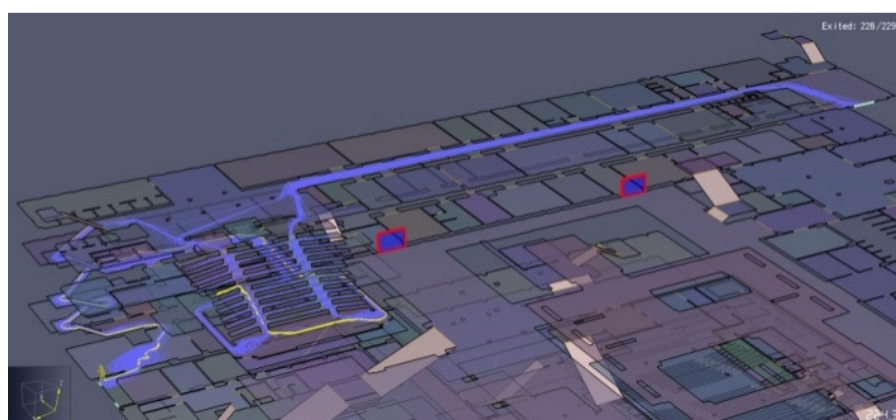


Figura 131 - Evacuação aos 224,3 segundos

6.4 Simulação no auditório de física com 2 saídas de emergência

Nesta simulação foram definidos dois percursos possíveis de evacuação em comparação com a simulação anterior, com apenas duas saídas do auditório, o que corresponde à realidade neste momento por não estarem em serviço as portas inferiores do auditório. O comportamento da escolha dos percursos de evacuação pelas pessoas é imprevisível e desta forma optou-se por uma possível distribuição de 115 pessoas pelo percurso A e 114 pelo percurso B, conforme se verifica no Gráfico 4. Em que os percursos B são feitos pela porta de saída do piso -3, o percurso A é feito pela porta principal do departamento de Física.

Os tempos de evacuação obtidos nesta simulação são inferiores à situação com as portas inferiores abertas mas também foi canalizado mais efetivo para uma via horizontal com maior capacidade de fluxo de pessoas e ocorre menos obstrução junto da via vertical de evacuação pelo fato de o efetivo ser também inferior e sem confluência do piso inferior -1. Todavia não deixa de ser importante a abertura das saídas inferiores, por ser mais favorável em caso de incêndio, devido à acumulação de fumos e gases tóxicos que sobem para zona superior.

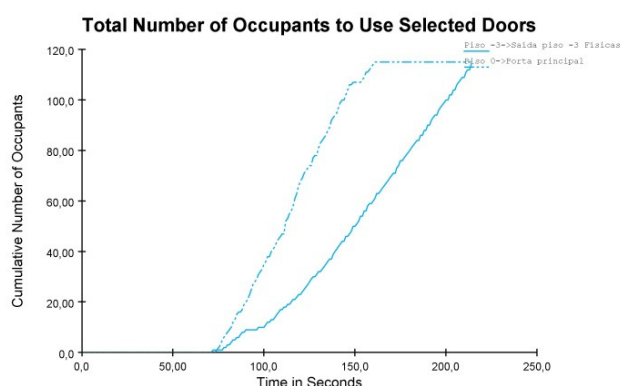


Gráfico 4 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício

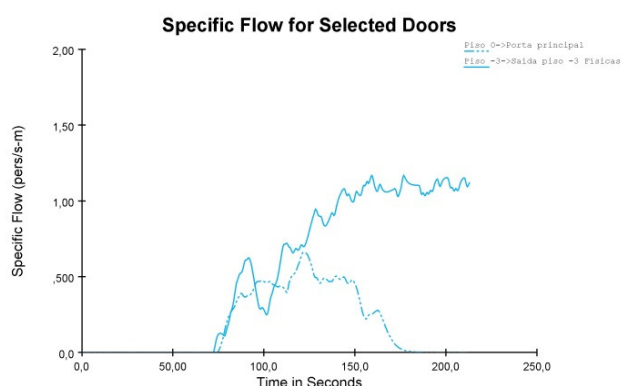


Gráfico 5 - Fluxo específico nas saídas do edifício

O fluxo específico nas saídas do edifício foi de $1,065 \text{ ps}^{-1}$ e pelo gráfico obtido no Pathfinder apresenta valores da mesma ordem de valor em alguns períodos da evacuação. As plantas dos percursos de evacuação dos pisos 0, -1, -2 e -3 estão representadas em anexo 7.

Os tempos obtidos de forma analítica nesta simulação não entraram em conta com o total do efetivo do edifício, mas apenas com o efetivo do local em estudo. Em anexo no Quadro 3, obtemos o percurso B mais desfavorável com um tempo de 203,18 segundos que corresponde à última pessoa a sair do edifício. Da simulação em Pathfinder para a mesma situação obtém-se um tempo de evacuação de 213 segundos.

Quadro 3 - Cálculo de tempos de evacuação do auditório de física com 2 saídas

Evacuação do Auditório de Física da UC (2 saídas)																				
Percurso de evacuação A	N _p (total)	ph	Área	D	Da	N _p (Troço)														
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	Via horizontal	VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinder		
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]	
	229	0,125	236	0,970	0,121	115		2,21	118	0,610	0,403	0,882	0,592	1,308	0,391	0,863	0,855	1,890	161,38	
							Via descendente	V _{DN}	V _{DC}	V _{DE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev			
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]	
							1,5	0	0,529	0,402	0,641	0,514	0,771	0,390	0,586	0,622	0,932	0,00		
							Via ascendente	V _{AN}	V _{AC}	V _{AE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev			
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]	
							0	0	0,479	0,364	0,579	0,464	0,000	0,353	0,000	0,562	0,000	0,00		
							Vão	V _{VN}	V _{VC}	V _{VE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev			
	L [m]		[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]							
	2,45		0,759	0,501	1,098	0,736	1,804	0,486	1,191	1,065	2,610	17,99								
															TOTAL	179,37				
Percurso de evacuação B	N _p (total)	ph	Área	D	Da	N _p (Troço)														
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	Via horizontal	VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinder		
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]	
	229	0,125	236	0,970	0,121	114		2,21	71	0,610	0,403	0,882	0,592	1,308	0,391	0,863	0,855	1,890	107,82	
							Via descendente	V _{DN}	V _{DC}	V _{DE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev			
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]	
							1,5	34,3	0,529	0,402	0,641	0,514	0,771	0,390	0,586	0,622	0,932	53,54		
							Via ascendente	V _{AN}	V _{AC}	V _{AE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev			
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]	
							0	0	0,479	0,364	0,579	0,464	0,000	0,353	0,000	0,562	0,000	0,00		
							Vão	V _{VN}	V _{VC}	V _{VE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev			
	L [m]		[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]							
	1,6		0,759	0,501	1,098	0,736	1,178	0,486	0,778	1,065	1,704	41,81								
															TOTAL	203,18				

A dificuldade no progresso da evacuação pelas coxias de dimensão reduzida causa algum estrangulamento inicial não podendo ser calculado o tempo exato de forma analítica devido à grande complexidade de movimentos no tempo total de evacuação. O tempo da última pessoa a sair do interior do auditório é 121,1 segundos. Em relação à simulação anterior o tempo de evacuação do local é naturalmente superior, com as duas portas de emergência inferiores fechadas. Embora os tempos de evacuação total do edifício sejam superiores, isto deve-se aos movimentos nas vias de evacuação do edifício até à saída.

O tempo total obtido pelo programa de cálculo Pathfinder de 213 segundos até que a última pessoa saia do edifício, em comparação com o resultado obtido de forma analítica de 203,18 segundos no percurso B, que foi o mais longo.

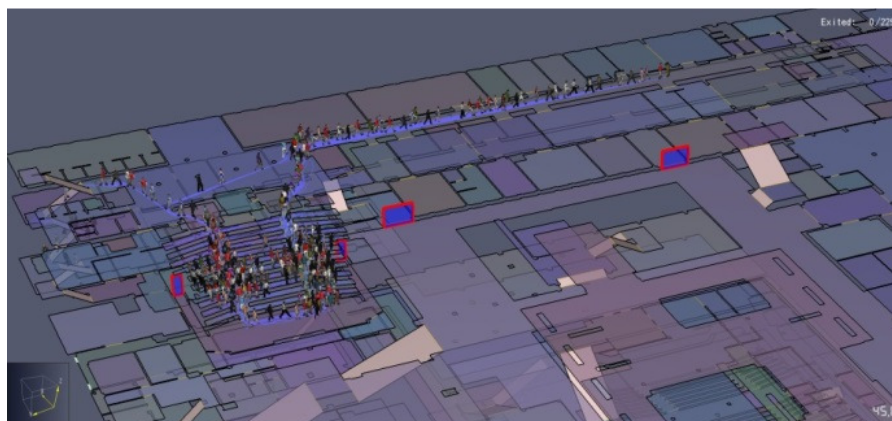


Figura 132 - Evacuação aos 45,6 segundos

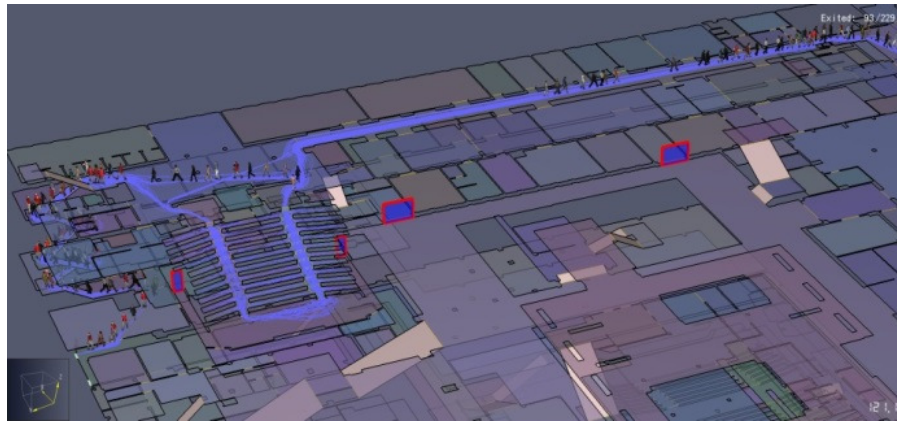


Figura 133 - Evacuação aos 121,1 segundos

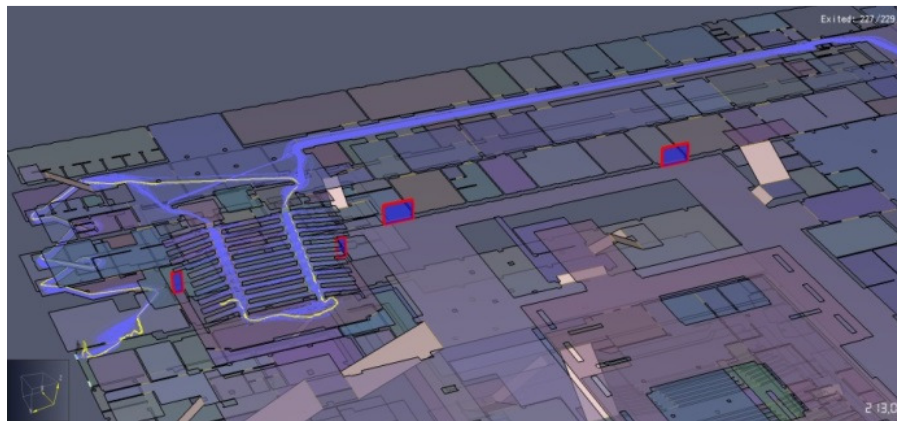


Figura 134 - Evacuação aos 213,0 segundos

6.5 Simulação de evacuação do piso 0 do departamento de física da UC

Nesta simulação foi considerada apenas a evacuação do piso 0 do departamento de física, sem a interferência de fluxos vindos de outros pisos. Foram admitidos dois percursos de evacuação, conforme ilustrado em plantas no anexo 7. Admite-se que em caso de uma ocorrência na sala, onde se simulou o incêndio, a evacuação seja repartida pelo percurso A com um efetivo de 233 pessoas a dirigir-se para a saída principal do departamento e pelo percurso B onde o efetivo a evacuar considerado foi de 128 pessoas, para a saída do piso -3.

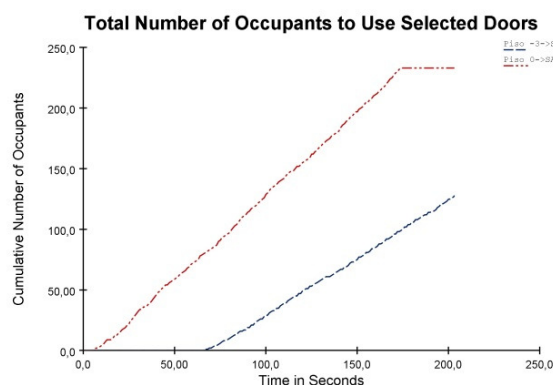


Gráfico 6 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício

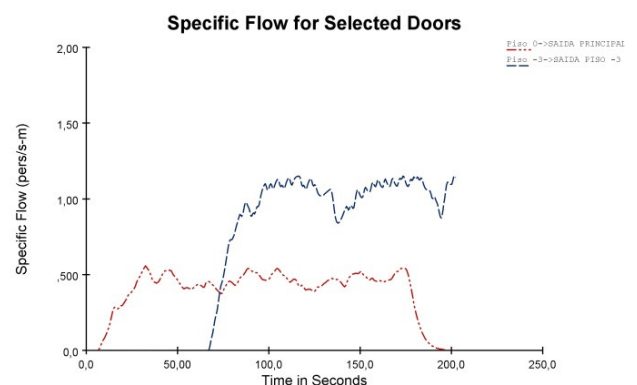


Gráfico 7 - Fluxo específico nas saídas do edifício

Quadro 4 - Cálculo de tempos de evacuação do piso 0 do departamento de física

Evacuação do piso 0 do departamento de Física da UC																			
Percursos de evacuação A	N _p (total)	ph	Área	D	D _a	N _p (troço)	Via horizontal		V _{HN}	V _{HC}	V _{HE}	F _e (N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _s +T _{dh}	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	361	0,125	702	0,514	0,064	233	2,21	77,9	0,746	0,482	1,094	0,384	0,848	0,248	0,548	0,563	1,244	155,95	
							Via descendente		V _{DN}	V _{DC}	V _{DE}	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,649	0,494	0,786	0,334	0,000	0,254	0,000	0,404	0,000	0,00	
							Via ascendente		V _{AN}	V _{AC}	V _{AE}	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,586	0,445	0,709	0,301	0,000	0,229	0,000	0,364	0,000	0,00	
							Vão		V _{VN}	V _{VC}	V _{VE}	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _{ev}	
L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]								
						2,45		0,899	0,581	1,318	0,462	1,132	0,299	0,732	0,678	1,661	57,26		
TOTAL																		213,21	
Percursos de evacuação B	N _p (total)	ph	Área	D	D _a	N _p (troço)	Via horizontal		V _{HN}	V _{HC}	V _{HE}	F _e (N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _s +T _{dh}	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	361	0,125	702	0,514	0,064	128	2,21	80,7	0,746	0,482	1,094	0,384	0,848	0,248	0,548	0,563	1,244	120,31	
							Via descendente		V _{DN}	V _{DC}	V _{DE}	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							1,5	34,3	0,649	0,494	0,786	0,334	0,501	0,254	0,381	0,404	0,606	43,65	
							Via ascendente		V _{AN}	V _{AC}	V _{AE}	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,586	0,445	0,709	0,301	0,000	0,229	0,000	0,364	0,000	0,00	
							Vão		V _{VN}	V _{VC}	V _{VE}	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	T _{ev}	
L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]								
						1,6		0,899	0,581	1,318	0,462	0,739	0,299	0,478	0,678	1,085	73,75		
TOTAL																		237,71	

Na Figura 135 verifica-se a densidade de pessoas nas vias de evacuação aos 29 segundos onde se afastam do local da ocorrência para ambos os percursos de evacuação. A última pessoa a sair do compartimento corta-fogo acontece aos 160 segundos e o tempo total de evacuação é de 237,71 segundos no percurso mais desfavorável calculado pelo método analítico no percurso B. Na simulação em Pathfinder a evacuação foi conseguida num tempo de 203,3 segundos. Os percursos atribuídos estão representados no anexo 7 nas plantas esquemáticas dos pisos.

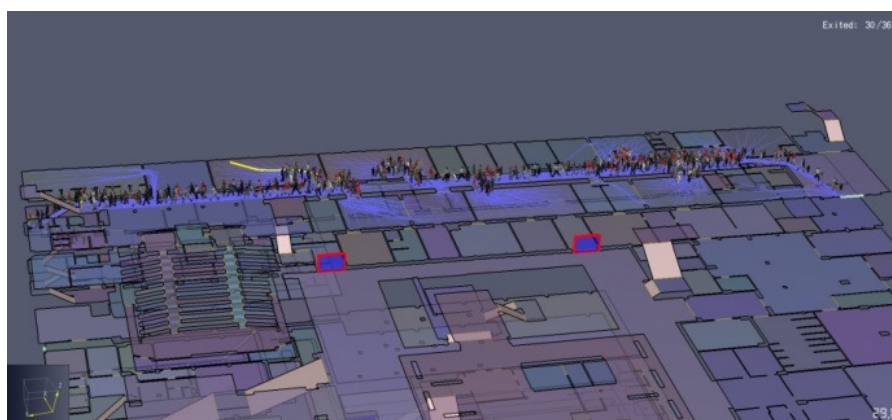


Figura 135 - Evacuação aos 29,0 segundos

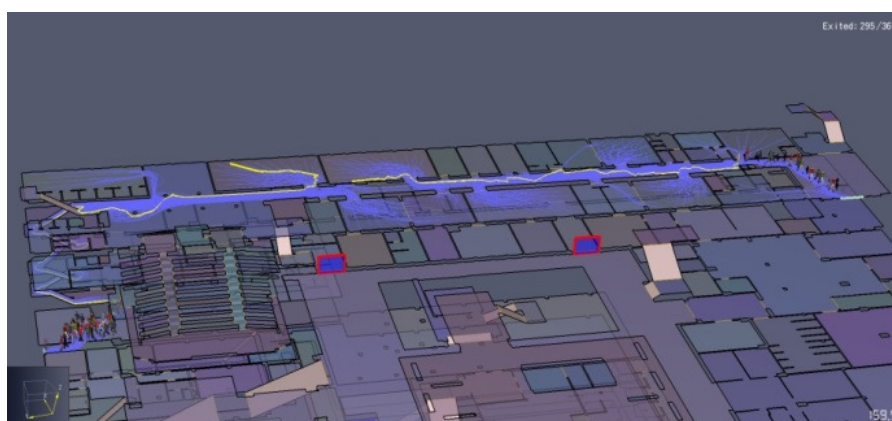


Figura 136 - Evacuação aos 159,9 segundos

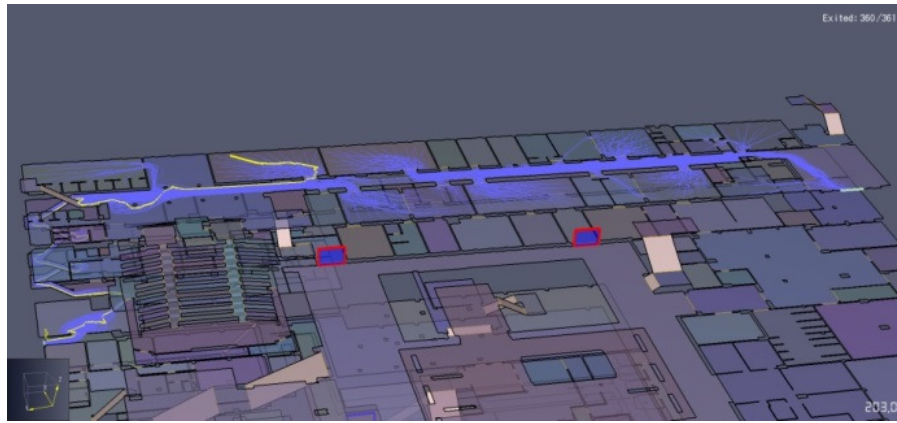


Figura 137 - Evacuação aos 203,0 segundos

6.6 Simulação de evacuação do auditório da reitoria da UC

No modelo de evacuação do auditório da reitoria considerou-se que o efetivo total de 503 pessoas seria repartido por três percursos que encaminham para o exterior consoante a zona de maior aproximação das portas de saída do auditório. No percurso A, esquematizado no anexo 7, a evacuação é feita pela entrada principal de acesso à cantina com um efetivo de 275 pessoas, o percurso B é efetuado pelas saídas de emergência do piso -1 com um efetivo a evacuar de 124 e o percurso C e feito pela saída de emergência do piso -3 com um efetivo de 104 pessoas.

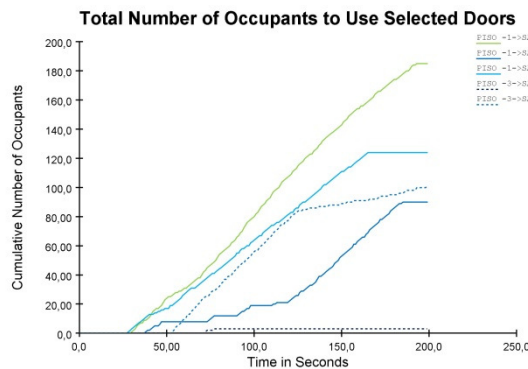


Gráfico 8 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício

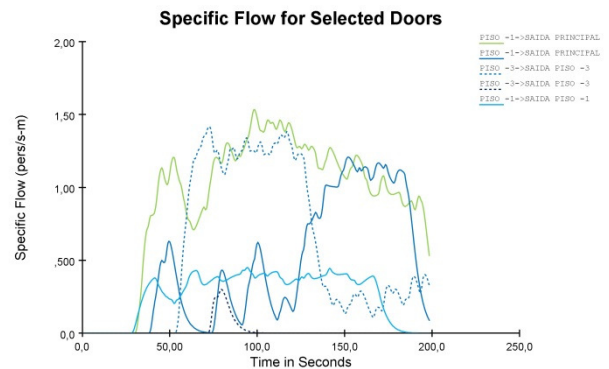


Gráfico 9 - Fluxo específico nas saídas do edifício

As saídas do *hall* principal são o somatório de duas portas tal como as saídas de emergência do piso -3, composto por duas portas individuais.

O tempo obtido pelo método analítico para a última pessoa a sair do edifício foi de 188,38 segundos para o percurso A. No entanto na simulação em Pathfinder o tempo de evacuação da última pessoa foi de 198,1 segundos na saída de emergência do percurso C.

Quadro 5 - Cálculo de tempos de evacuação do auditório da reitoria da UC

Evacuação do Auditório da Reitoria																			
Percursos de evacuação A	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(Troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	503	0,125	460	1,093	0,137	275	3	59,3	0,579	0,385	0,834	0,634	1,901	0,421	1,262	0,912	2,737	104,56	198,1
							Via descendente		V _{DN}	V _{DC}	V _{DE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							2,95	16,7	0,503	0,382	0,608	0,550	1,622	0,418	1,232	0,665	1,962	27,45	
							Via ascendente		V _{AN}	V _{AC}	V _{AE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							2,95	10,85	0,455	0,346	0,550	0,497	1,467	0,378	1,115	0,602	1,775	19,72	
							Vão		V _{VN}	V _{VC}	V _{VE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ep}	
L [m]							[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]			
2,56	0,727	0,483	1,047	0,795	2,034	0,528	1,351	1,145	2,931	36,65									
TOTAL																	188,38		
Percursos de evacuação B	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(Troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	503	0,125	460	1,093	0,137	124	3	46,55	0,579	0,385	0,834	0,634	1,901	0,421	1,262	0,912	2,737	70,89	198,1
							Via descendente		V _{DN}	V _{DC}	V _{DE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,503	0,382	0,608	0,550	0,000	0,418	0,000	0,665	0,000	0,00	
							Via ascendente		V _{AN}	V _{AC}	V _{AE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							1,3	17,6	0,455	0,346	0,550	0,497	0,647	0,378	0,491	0,602	0,782	31,98	
							Vão		V _{VN}	V _{VC}	V _{VE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ep}	
L [m]							[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]			
2,3	0,727	0,483	1,047	0,795	1,828	0,528	1,214	1,145	2,633	20,48									
TOTAL																	123,35		
Percursos de evacuação C	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(Troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	503	0,125	460	1,093	0,137	104	2,4	73,8	0,579	0,385	0,834	0,634	1,521	0,421	1,010	0,912	2,190	108,24	198,1
							Via descendente		V _{DN}	V _{DC}	V _{DE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							1,2	6,3	0,503	0,382	0,608	0,550	0,660	0,418	0,501	0,665	0,798	10,36	
							Via ascendente		V _{AN}	V _{AC}	V _{AE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ev}	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,455	0,346	0,550	0,497	0,000	0,378	0,000	0,602	0,000	0,00	
							Vão		V _{VN}	V _{VC}	V _{VE}	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	T _{ep}	
L [m]							[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]			
1,6	0,727	0,483	1,047	0,795	1,271	0,528	0,844	1,145	1,832	35,49									
TOTAL																	154,08		

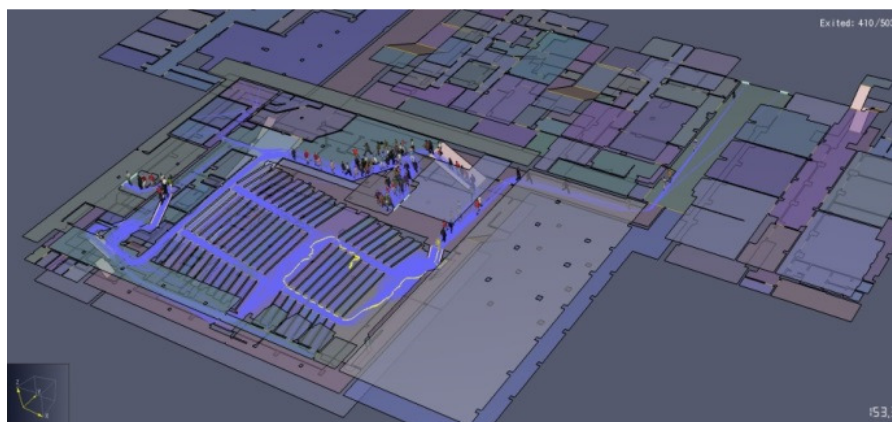


Figura 138 - Evacuação aos 153,3 segundos

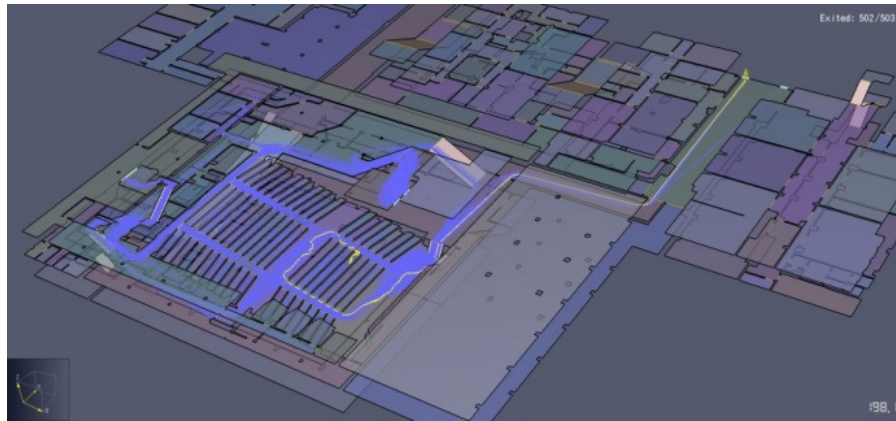


Figura 139 - Evacuação aos 198,1 segundos

6.7 Simulação de evacuação do piso 0 do arquivo da UC

No modelo de evacuação do Arquivo da Universidade, foi considerado apenas o piso 0 com um único percurso de evacuação. O efetivo foi de 47 pessoas e o tempo de evacuação pelo método analítico foi de 24,45 segundos, em comparação com o valor obtido pela simulação utilizando o Pathfinder, que foi de 28,9 segundos. Estes valores são consideravelmente próximos um do outro.

Quadro 6 - Cálculo de tempos de evacuação do piso 0 do arquivo da UC

Evacuação do piso 0 do arquivo da UC																			
Percursos de evacuação A	Np(totol)	ph	Área	D	Da	Np(Troço)													
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinder
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]	
	47	0,125	137,6	0,342	0,043	2	1,57	25	0,808	0,518	1,192	0,276	0,434	0,177	0,278	0,407	0,639	22,97	
							Via descendente		VDN	VDC	VDE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							2,3	0,6	0,704	0,535	0,852	0,241	0,553	0,183	0,420	0,291	0,669	0,70	
							Via ascendente		VAN	VAC	VAE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							0	0	0,635	0,482	0,768	0,217	0,000	0,165	0,000	0,262	0,000	0,00	
Vão							VVN	VVC	VVE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev			
L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]									
2,3		0,960	0,615	1,416	0,328	0,754	0,210	0,483	0,484	1,112	0,78								
TOTAL 24.45																			

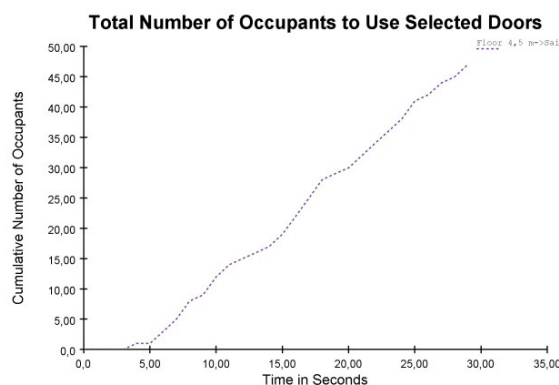


Gráfico 10 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício

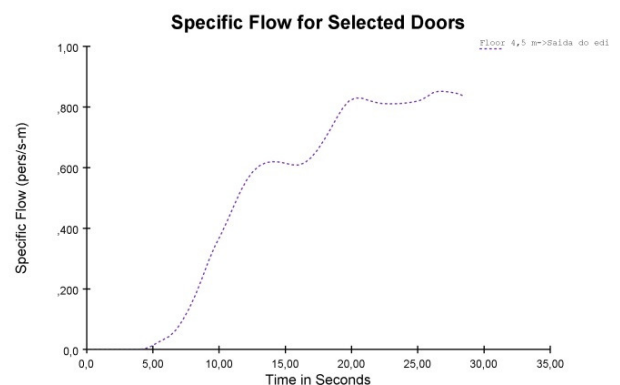


Gráfico 11 - Fluxo específico nas saídas do edifício

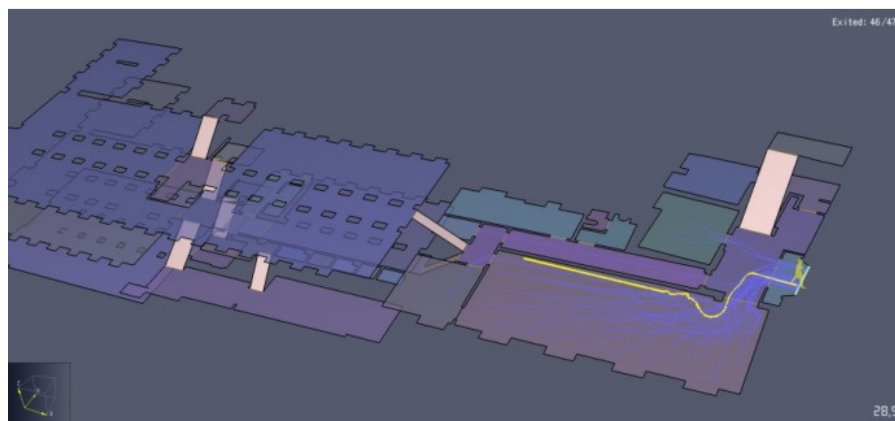


Figura 140 - Evacuação aos 28,9 segundos

O percurso de evacuação foi considerado o mais distante da saída para o cálculo analítico conforme plantas em anexo 7.4 do arquivo.

6.8 Simulação de evacuação da sala de leitura da biblioteca geral da UC

No modelo de evacuação da sala de leitura da biblioteca foram considerados dois percursos de evacuação A e B, esquematizados no anexo 7.5, com um efetivo de 67 e 196 pessoas, respetivamente, sendo o percurso A iniciado no piso 2 e o percurso B no piso 1, nos pontos mais desfavoráveis. Os tempos de evacuação obtidos pelo método analítico são substancialmente superiores aos tempos da simulação em Pathfinder devido à grande variação da largura das vias de evacuação que a arquitetura do edifício apresenta e de difícil definição. Desta forma o percurso mais desfavorável foi o B com um tempo de 270,58 segundos considerando a largura mínima nas vias de evacuação e pela simulação em Pathfinder o tempo total da evacuação é de 134,8 segundos.

Os fluxos nas saídas estão abaixo do esperado devido à relação com o tempo de evacuação.

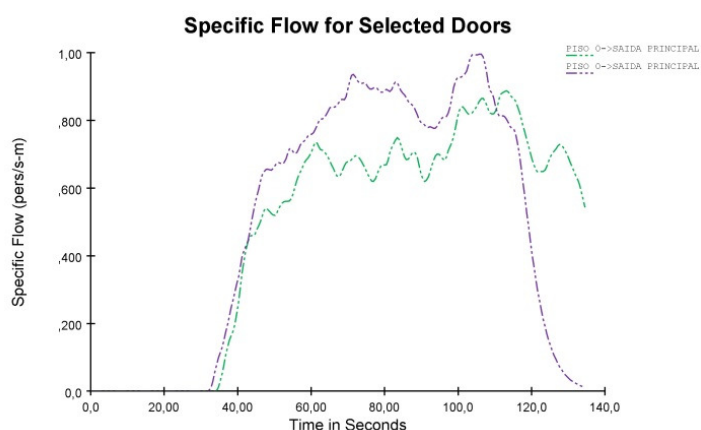


Gráfico 12 - Fluxo específico nas saídas do edifício

As salas de leitura são evacuadas ao fim de 67,3 segundos e o edifício é evacuado de todo o efetivo em 134.8 segundos.

Quadro 7 - Cálculo de tempos de evacuação da sala de leitura da Biblioteca Geral

Evacuação da sala de leitura da biblioteca geral da UC																				
Percurso de evacuação A	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(Troço)											T pathfinder			
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	Via horizontal	VHN	VHC	VHE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Ts+Tdh	[s]		
	263	0,125	931,9	0,282	0,035	67	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							1,5	99,1	0,831	0,531	1,228	0,235	0,352	0,150	0,225	0,347	0,520	166,65		
							Via descendente			VHN	VHC	VoE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							1,35	6,9	0,724	0,550	0,876	0,204	0,276	0,155	0,210	0,247	0,334	7,87		
							Via ascendente			VHN	VAC	VAE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							0	0	0,653	0,496	0,790	0,184	0,000	0,140	0,000	0,223	0,000	0,00		
Vão							VHN	VVC	VVE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tep				
L [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]									
5,1	0,983	0,628	1,451	0,277	1,414	0,177	0,903	0,410	2,089	6,29										
TOTAL 180,81																				
Percurso de evacuação B	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(Troço)											T pathfinder			
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	Via horizontal	VHN	VHC	VHE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Ts+Tdh	[s]		
	263	0,125	931,9	0,282	0,035	196	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							1,75	73,2	0,831	0,531	1,228	0,235	0,411	0,150	0,262	0,347	0,606	244,32		
							Via descendente			VHN	VHC	VoE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							1,6	6,9	0,724	0,550	0,876	0,204	0,327	0,155	0,249	0,247	0,396	7,87		
							Via ascendente			VHN	VAC	VAE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
							0	0	0,653	0,496	0,790	0,184	0,000	0,140	0,000	0,223	0,000	0,00		
Vão							VHN	VVC	VVE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tep				
L [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]									
5,1	0,983	0,628	1,451	0,277	1,414	0,177	0,903	0,410	2,089	18,40										
TOTAL 270,58																				

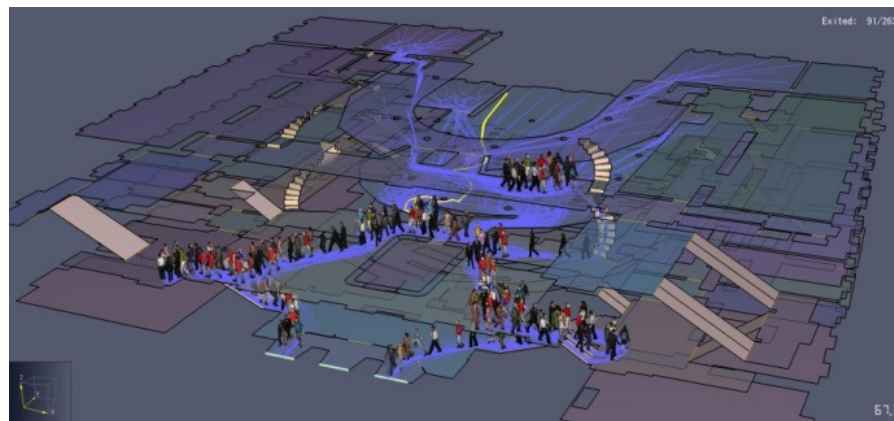


Figura 141 - Evacuação aos 67,3 segundos

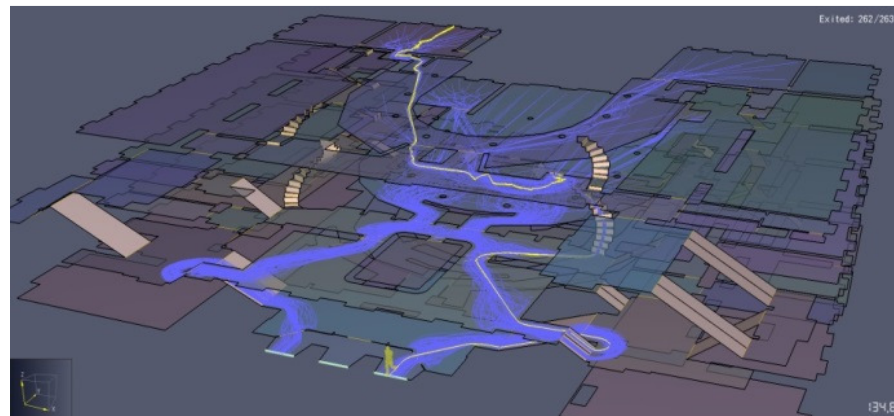


Figura 142 - Evacuação aos 134,8 segundos

6.9 Simulação de evacuação do teatro Paulo Quintela FLUC

No modelo de evacuação do teatro Paulo Quintela, da Faculdade de Letras, foram admitidos 3 percursos de evacuação considerando que as vias de evacuação abaixo do ponto médio da plateia estejam abertas. O percurso A refere-se à evacuação do balcão com um efetivo de 65 pessoas e a plateia com um efetivo de 270 é dividida em dois percursos sendo que no percurso B a evacuação é efetuada pelas saídas principais do edifício com um efetivo de 150 e o percurso C é efetuada pelas saídas posteriores do edifício com um efetivo de 120 pessoas.

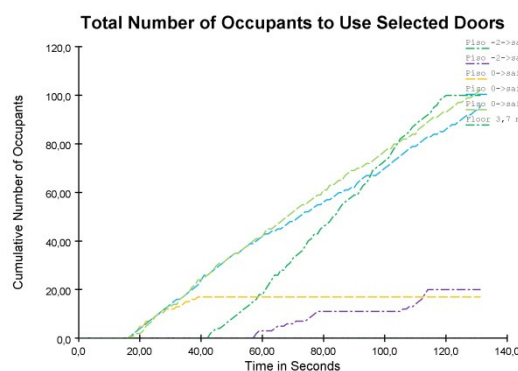


Gráfico 13 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício

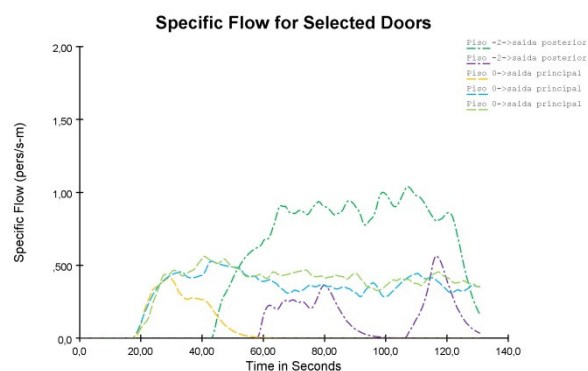


Gráfico 14 - Fluxo específico nas saídas do edifício

O fluxo de pessoas à saída do edifício é de $1,265\text{ps}^{-1}$, com o tempo de evacuação mais desfavorável de 124,93 segundos no percurso B. Na simulação em Pathfinder o tempo de evacuação obtido foi de 130,8 segundos.

Quadro 8 - Cálculo de tempos de evacuação do teatro Paulo Quintela da FLUC (4 saídas)

Evacuação do teatro Paulo Quintela FLUC (4 saídas)																			
Percurso de evacuação A	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinde
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	335	0,125	256	1,309	0,164	65	2,8	27	0,532	0,357	0,761	0,697	1,951	0,467	1,309	0,996	2,790	43,78	130,8
							Via descendente		VDN	VDC	VDE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,461	0,351	0,558	0,604	0,000	0,459	0,000	0,731	0,000	0,00	
							Via ascendente		VAN	VAC	VAE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,418	0,318	0,506	0,547	0,000	0,416	0,000	0,662	0,000	0,00	
							Vão		VVN	VVC	VVE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tep	
L [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]									
6		0,676	0,453	0,967	0,884	5,305	0,593	3,559	1,265	7,592	1,43								
TOTAL																		45,20	
Percurso de evacuação B	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinde
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	335	0,125	256	1,309	0,164	150	4,2	53	0,532	0,357	0,761	0,697	2,926	0,467	1,963	0,996	4,185	78,13	130,8
							Via descendente		VDN	VDC	VDE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,461	0,351	0,558	0,604	0,000	0,459	0,000	0,731	0,000	0,00	
							Via ascendente		VAN	VAC	VAE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							1,75	22	0,418	0,318	0,506	0,547	0,957	0,416	0,727	0,662	1,158	43,50	
							Vão		VVN	VVC	VVE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tep	
L [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]									
6		0,676	0,453	0,967	0,884	5,305	0,593	3,559	1,265	7,592	3,29								
TOTAL																		124,93	
Percurso de evacuação C	Np(total)	ph	Área	D	Da	Np(troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Ts+Tdh	T pathfinde
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	335	0,125	256	1,309	0,164	120	2,8	62	0,532	0,357	0,761	0,697	1,951	0,467	1,309	0,996	2,790	96,78	130,8
							Via descendente		VDN	VDC	VDE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							1,5	5	0,461	0,351	0,558	0,604	0,906	0,459	0,688	0,731	1,096	8,96	
							Via ascendente		VAN	VAC	VAE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,418	0,318	0,506	0,547	0,000	0,416	0,000	0,662	0,000	0,00	
							Vão		VVN	VVC	VVE	Fe [N]	F [N]	Fe [C]	F [C]	Fe [E]	F [E]	Tep	
L [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]									
5		0,676	0,453	0,967	0,884	4,421	0,593	2,966	1,265	6,327	3,79								
TOTAL																		109,53	

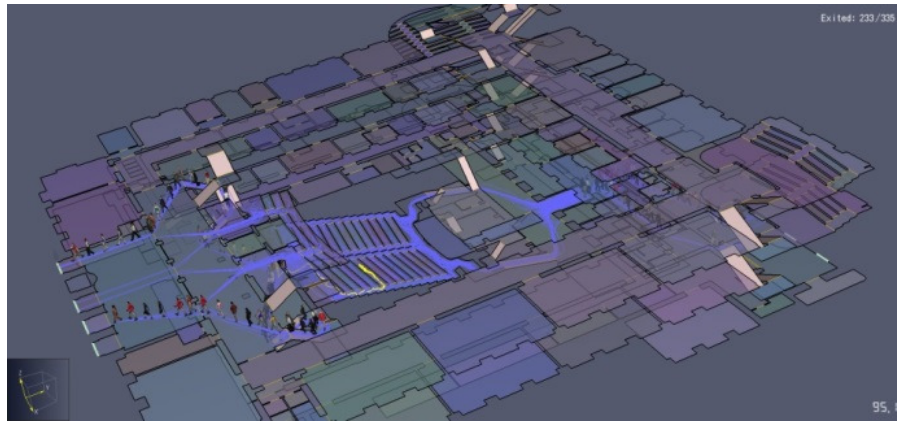


Figura 143 - Evacuação aos 95,1 segundos

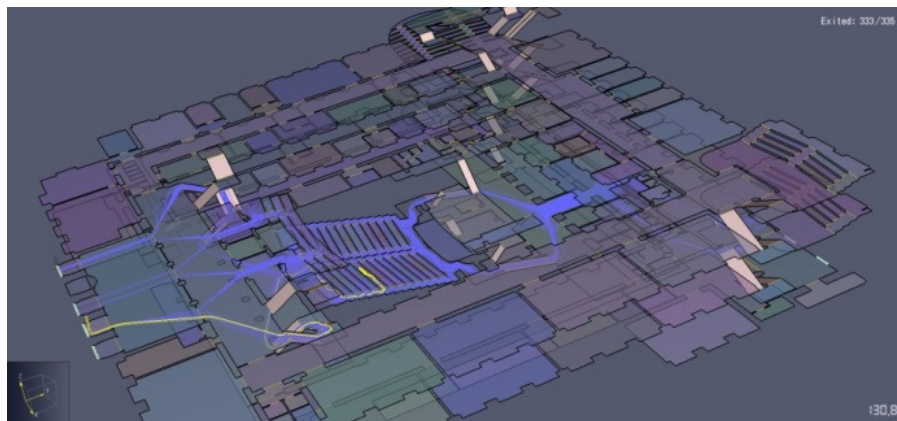


Figura 144 - Evacuação aos 130,8 segundos

6.10 Simulação de evacuação do teatro Paulo Quintela FLUC (Saída principal)

Similar ao modelo de evacuação anterior do teatro mas com as saídas de emergência abaixo do ponto médio da plateia fechada. São admitidos dois percursos de evacuação. O percurso A refere-se à evacuação do balcão com um efetivo de 65 pessoas e o percurso B com um efetivo de 270 pessoas, fazendo-se a evacuação total pelas saídas principais do edifício.

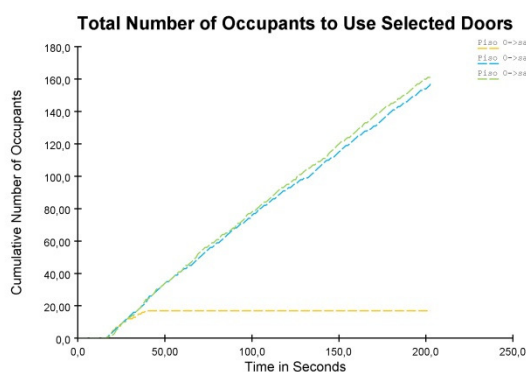


Gráfico 15 - Total acumulado de ocupantes nas saídas do edifício

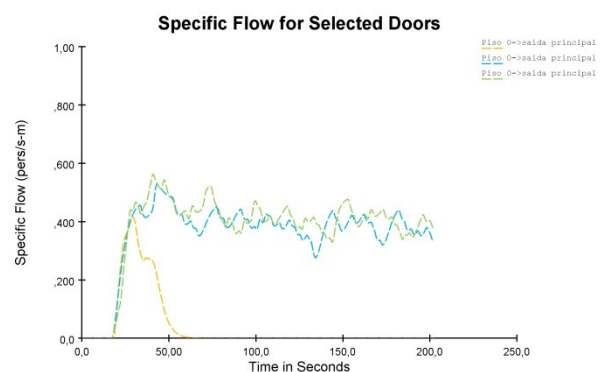
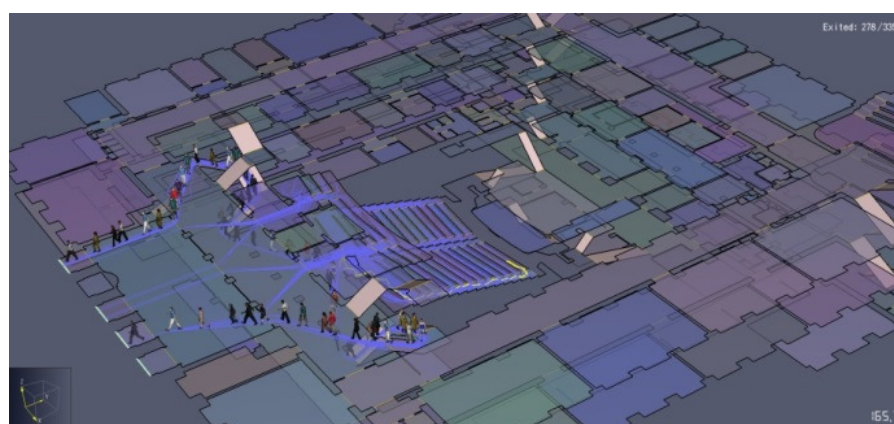
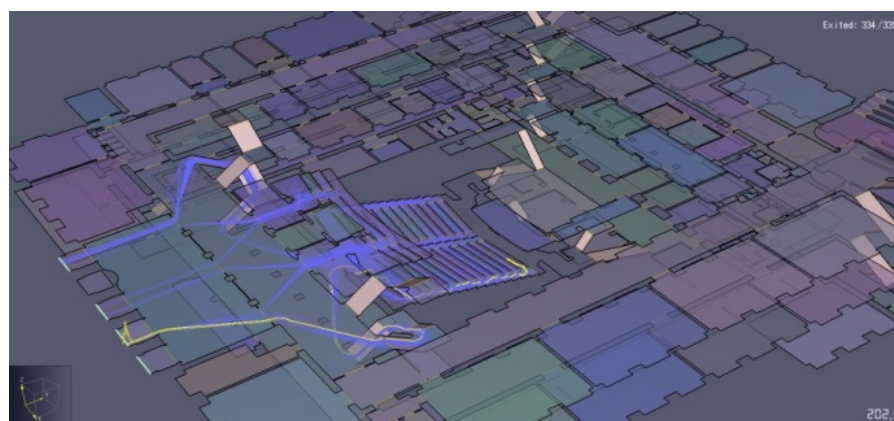


Gráfico 16 - Fluxo específico nas saídas do edifício

O tempo mais desfavorável de evacuação obtido pelo método analítico, foi no percurso B com 134,39 segundos. O resultado da simulação em Pathfinder o tempo da última pessoa a sair do edifício é de 202,3 segundos.

Quadro 9 - Cálculo de tempos de evacuação do teatro Paulo Quintela da FLUC (2 saídas)

Evacuação do teatro Paulo Quintela FLUC (2 saídas)																			
Percurso de evacuação A	Np(totai)	ph	Área	D	Da	Np(troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Ts+Tah	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	335	0,125	256	1,309	0,164	65	2,8	27	0,532	0,357	0,761	0,697	1,951	0,467	1,309	0,996	2,790	43,78	
							Via descendente		VDN	VDC	VDE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,461	0,351	0,558	0,604	0,000	0,459	0,000	0,731	0,000	0,00	
							Via ascendente		VAN	VAC	VAE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,418	0,318	0,506	0,547	0,000	0,416	0,000	0,662	0,000	0,00	
							Vão		VVN	VVC	VVE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Tev	
L [m]							C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
8		0,676	0,453	0,967	0,884	7,073	0,593	4,745	1,265	10,122	0,80								
TOTAL																	44,58		
Percurso de evacuação B	Np(totai)	ph	Área	D	Da	Np(troço)	Via horizontal		VHN	VHC	VHE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Ts+Tah	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
	335	0,125	256	1,309	0,164	270	4,2	53	0,532	0,357	0,761	0,697	2,926	0,467	1,963	0,996	4,185	84,96	
							Via descendente		VDN	VDC	VDE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							0	0	0,461	0,351	0,558	0,604	0,000	0,459	0,000	0,731	0,000	0,00	
							Via ascendente		VAN	VAC	VAE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	
							1,75	22	0,418	0,318	0,506	0,547	0,957	0,416	0,727	0,662	1,158	43,50	
							Vão		VVN	VVC	VVE	Fe(N)	F(N)	Fe(C)	F(C)	Fe(E)	F(E)	Tev	
L [m]							C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]		
6		0,676	0,453	0,967	0,884	5,305	0,593	3,559	1,265	7,592	5,93								
TOTAL																	134,39		


Figura 145 - Evacuação aos 165,7 segundos

Figura 146 - Evacuação aos 202,3 segundos

6.11 Simulação de evacuação de sala na FDUC

O modelo reduzido de evacuação de uma sala da faculdade de direito da UC não tem em conta a confluência de outras pessoas que utilizam as mesmas vias de evacuação. Esta simulação serve para verificar de uma forma mais simples o modelo de cálculo analítico usado num percurso simples sem grandes variações de secção. O total do efetivo considerado foi de 60 pessoas que efetuam o percurso de evacuação para a saída mais próxima, conforme planta em

anexo 7 num tempo total de 85,74 segundos. Na simulação com o Pathfinder o tempo de evacuação obtido foi de 75,5 segundos.

A concordância entre os tempos é aceitável, tendo em conta que as velocidades calculadas são inferiores às velocidades atribuídas no modelo em Pathfinder, por este usar um valor médio predefinido.

Quadro 10 - Cálculo de tempos de evacuação de sala de aula da FDUC

Evacuação da sala da FDUC																			
Percorso de evacuação A	Np(total)	pn	Área	D	Da	Np(Tropo)												Ts+Tdh	T pathfinder
	[un]	[m2]	[m2]	[p.m-2]	[m2.m-2]	[un]	Via horizontal		VhN	VhC	VhE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	[s]	[s]
	60	0,125	90,3	0,664	0,083	60	L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
							2,5	31,5	0,697	0,454	1,017	0,463	1,158	0,301	0,753	0,676	1,690	45,17	
							Via descendente		VdN	VdC	VdE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
							2	3,8	0,606	0,461	0,733	0,403	0,805	0,306	0,612	0,487	0,975	5,18	
							Via ascendente		VaN	VaC	VaE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tev	
							L [m]	C [m]	[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
							2,5	2	0,547	0,416	0,662	0,364	0,909	0,276	0,691	0,440	1,100	3,02	
							Vão		VvN	VvC	VvE	Fe (N)	F (N)	Fe (C)	F (C)	Fe (E)	F (E)	Tev	
							L [m]		[m.s-1]	[m.s-1]	[m.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[p.s-1]	[p.m-1.s-1]	[s]	[s]
1,5								0,849	0,553	1,240	0,564	0,846	0,367	0,551	0,824	1,236	32,37		
TOTAL																	85,74		

O fluxo específico de pessoas na porta de saída é próximo do obtido no cálculo analítico pela análise do diagrama de fluxos do Pathfinder de $0,824\text{ps}^{-1}$.

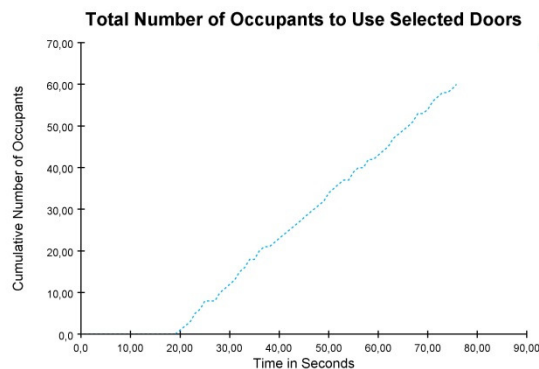


Gráfico 17 - Total acumulado de ocupantes na saída do edifício

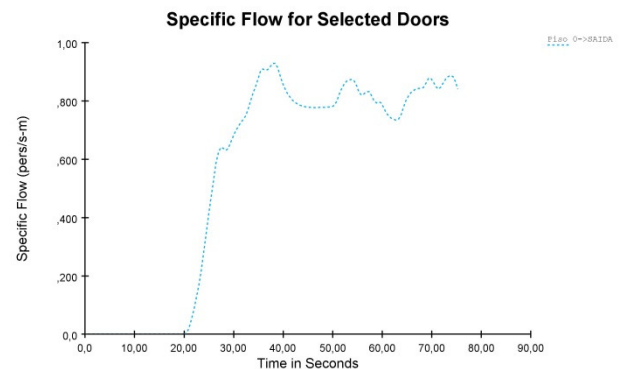


Gráfico 18 - Fluxo específico nas saídas do edifício

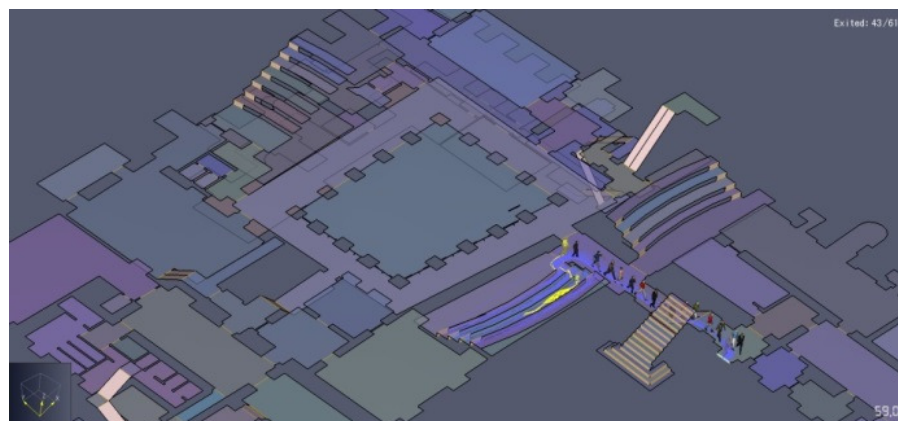


Figura 147 - Evacuação aos 59,0 segundos

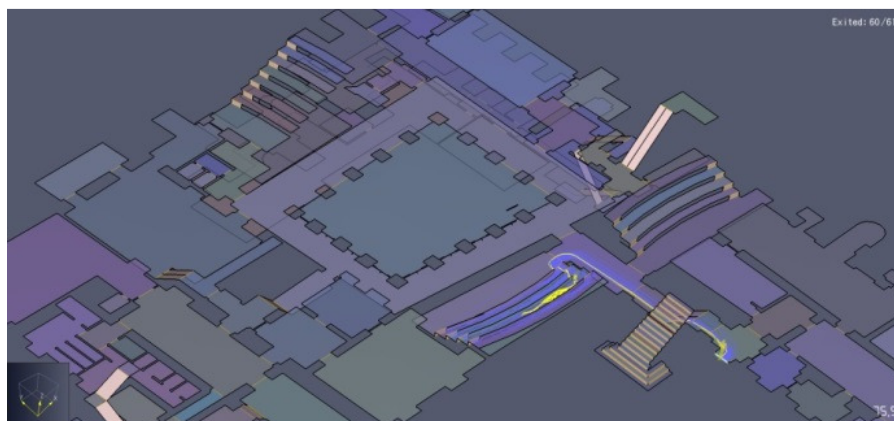


Figura 148 - Evacuação aos 75.5 segundos

7. CONCLUSÕES

Este trabalho pretendeu alertar para um aspeto de primordial importância que é a segurança contra incêndios em edifícios escolares de conceção arquitetónica com uma certa antiguidade. Nestes casos, a aplicação de regulamentos prescritivos verifica-se desadequada, e impõe-se um estudo mais detalhado do desempenho de edifícios sobre os vários aspetos, em caso de incêndio.

A metodologia utilizada neste trabalho foi a seguinte:

- Inspeções e vistorias aos vários compartimentos dos edifícios em estudo;
- Levantamento do existente, relativamente à segurança aos incêndios;
- Análise dos edifícios à luz do Regulamento de Segurança contra Incêndios, com classificação das Utilizações-tipo, categorias de risco, bem como identificação de locais de risco específicos nos vários edifícios;
- Modelação 3D de todos os edifícios alvo de estudo;
- Simulação de vários cenários de incêndio, e de evacuação de vários compartimentos nos edifícios em estudo;
- Análise dos tempos de evacuação, e da evolução das temperaturas e dos fumos, suscetíveis de condicionar ou impedir a evacuação dos ocupantes em segurança;
- Avaliação de situações de falta de segurança, com base nas simulações efetuadas.
- Avaliação de não-conformidades com a regulamentação de segurança contra incêndios.
- Proposta de anteprojetos de segurança para os vários edifícios;
- Validação de métodos analíticos sobre a determinação de tempos de evacuação.

As conclusões que se puderam obter com este estudo referem-se à segurança baseada no desempenho, em termos de capacidade de evacuação dos edifícios versus propagação do fumo.

A realização deste trabalho permitiu aferir que, com maior exatidão das reais características dos materiais combustíveis existentes, maior é a realidade da propagação de um incêndio e o controlo dos seus efeitos em relação às imposições regulamentares prescritivas.

A simulação computacional da evacuação de pessoas permitiu obter com alguma aproximação à realidade resultados fiáveis dependendo do conhecimento mais aprofundado das características dos ocupantes, dos métodos de cálculo e controlo de movimentos.

Os regulamentos prescritivos são geralmente aplicados a novas edificações, embora possam isentar edifícios de construção anterior à sua aplicação, estes devem por questões de segurança, adaptar-se sempre que possível às novas condições, com a agravante destes edifícios estarem ao serviço do ensino e albergarem um património material de elevado interesse.

Atendendo à dimensão dos edifícios em estudo a modelação do incêndio por vezes não foi possível, devido à instabilidade numérica do cálculo computacional e para que seja possível obter resultados fidedignos é necessário simplificar ou reduzir o volume de controle de cálculo, permitindo apenas ter resultados localizados, não se podendo fazer uma análise global de um edifício, dada a sua dimensão.

Com base na análise dos vários cenários considerados, não se verifica nalguns casos a segurança dos ocupantes, verificando-se que a propagação generalizada do fumo é mais rápida que a evacuação dos seus ocupantes do edifício. Nestes casos, a solução passaria pela adoção

de medidas de melhoria, na compartimentação e na ventilação passiva, ou aplicação de ventilação ativa, com dispositivos automáticos de abertura comandada pelo alarme de deteção de incêndio.

Em todos os edifícios, a implementação de compartimentação adequada com portas corta-fogo e desenfumagem das vias de evacuação e locais de grande concentração de pessoas permitiria que os fumos não envolvessem o interior do edifício na totalidade, impedindo ou dificultando a evacuação de pessoas.

Não foi considerado o tempo que medeia o alerta automático de incêndio até ao alerta definitivo pelas equipas de segurança na simulação da evacuação por não se ter registo desse valor, podendo ser muito variado em função do local do incêndio. Por esse motivo devem ser sempre agravados os tempos iniciais de evacuação, acrescidos do tempo de decisão das pessoas em face do alerta.

Foi detetada uma insuficiência de meios de primeira intervenção na generalidade dos edifícios ou partes destes. A fim de colmatar estas falhas foram produzidas plantas baseadas no regulamento prescritivo sobre a implementação dos meios de primeira intervenção e dos sistemas de iluminação, deteção e alerta.

Deve ser prevista a instalação de portas corta-fogo em compartimentos e vias protegidas, a colocação de barras antipânico nas portas de saída com a adaptação de algumas para abertura no sentido da evacuação e colocação em funcionamento de portas de emergência que não estão ao serviço, como medidas de impedimento à intrusão que devem ter sistema de desbloqueio automático em caso de alerta pelo sistema de deteção de incêndio.

Pelo presente estudo, foi possível detetar casos onde as medidas de intervenção nos edifícios estudados, permitem, com recurso à engenharia de segurança contra incêndios, obter uma melhoria da sua segurança em situação de incêndio.

Conclui-se assim que existe um grande caminho a percorrer, no sentido de dotar os edifícios existentes de maior segurança aos incêndios, nomeadamente os edifícios do tipo dos analisados no presente estudo.

BIBLIOGRAFIA

Beleza, N. F. d. M. M. d. R., 2012. *AValiaÇÃO DA SENSIBILIDADE DOS TEMPOS DE EVACUAÇÃO*, Porto: FEUP.

Capote Abreu, J. A., Alvear Portilla, D., Lázaro Urrutia, M. & Espina Santos, P., 2005. *Dinamica del Incendio en Edificios mediante Modelado y Simulación Computacional: CFAST, OZONE, FDS. Grupo GIDAI - Seguridad contra Incendios - Investigación y Tecnología*.

Coelho, A. L., 1997. *Modelação Matemática da Evacuação de Edifícios Sujeitos à Acção de um Incêndio*. Volumes I e II ed. Porto: Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Companhia de Bombeiros Sapadores, Coimbra, s.d. *Companhia de Bombeiros Sapadores de Coimbra*. [Online]
Available at: <http://sapadoresdecoimbra.no.sapo.pt>
[Acedido em 1 12 2015].

COSTA, A. D. P. D., 2009. *Meios de Extinção de Incêndio – Extintores Portáteis*, s.l.: FEUP. *Decreto de Lei nº. 224/2015 de 9 de Outubro* (2015).

Dolvitsch, J. N., Ruschel, F. & Silva Filho, L. C. P., 2011. *Avaliação da Utilização de Métodos Computacionais na Reconstituição de Incêndios em Edificações: Caso do Shopping Total em Porto Alegre - Rio Grande do Sul*. Natal, s.n.

Ferreira, Á. G., 2012. *Impacto da aplicação de uma regulamentação baseada no desempenho com uma de natureza prescritiva*, s.l.: s.n.

Glasa, J., Valasek, L., Weisenpacher, P. & Halada, L., 2012. Use of PyroSim for Simulation of Cinema Fire. *International Journal on Recent Trends in Engineering & Technology*, 7(2), pp. 51-56.

Grosshandler, W., Bryner, N., Madrzykowski, D. & Kuntz, K., 2005. NIST NCSTAR 2: Vol. I - Report of the Technical Investigation of The Station Nightclub Fire. In: Washington, D. C.: National Institute of Standards and Technology (NIST).

Jahn, W., Rein, G. & Torero, J. L., 2007. *The Dalmarnock Fire Tests: Experiments and Modelling - 11. A Posteriori Modelling of Fire Test One*. Edimburgo: School of Engineering and Electronics, Universidade de Edimburgo.

Jahn, W., Rein, G. & Torero, J. L., 2011. A posteriori modelling of the growth phase of Dalmarnock Fire Test One. *Building and Environment*, Volume 46, pp. 1065-1073.

Kim, J., Lee, J.-H. & Kim, S., 2011. *Estimating the fire behavior of wood flooring using a cone calorimeter*, s.l.: s.n.

Kolaitis, I. D., Asimakopoulou, E. & Founti, M. A., 2011. *Simulation of Fire Spreading in a Residential Building: Comparing Alternative Building Techniques*. Dubai, s.n.

Miguel, M. & Silvano, P., 2009. *Regulamento de Segurança em Tabelas*. 1ª ed. Lisboa: Fábrica das Letras.

Pinto, N. M. A., 2008. *Novos Contributos para a Modelação da Evacuação de Edifícios em Situação de Emergência*, s.l.: s.n.

Predtechenskii, V. M. & Milinskii, A. i., s.d. *Planning for Foot Traffic Flow in Buildings*, USA: National Bureau of Standards.

Rein, G. et al., 2009. *Round-Robin Study of a priori Modelling Predictions of The Dalmarnock Fire Test One*, s.l.: s.n.

UC, 2015. *Universidade de Coimbra*. [Online]
Available at: <http://www.uc.pt/fmuc/apresentacao/notaHistorica>

Yuen, A. C. Y., Yeoh, G. H., Alexander, R. & Cook, M., 2014. Fire scene reconstruction of a furnished compartment room in a house fire. *Case Studies in Fire Safety*, Volume I, pp. 29-35.

LEGISLAÇÃO

[1] Decreto de Lei nº. 224/2015 de 9 de Outubro

[2] Decreto de Lei nº.220/2008 de 12 de Novembro

[3] Portaria nº. 1532/2008 de 29 de Dezembro

[4] Despacho 2074/2009 de 15 de Janeiro

ANEXO 1 - APLICAÇÃO DO REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS

(Decreto de Lei nº. 224/2015 de 9 de Outubro, 2015) e (Portaria nº. 1532/2008 de 29 de Dezembro, 2008)

1 Generalidades

1.1 Reação ao Fogo

A classificação de reação ao fogo segundo as normas comunitárias está dividida em 7 classes, A1, A2, B, C, D, E, e F que nos pavimentos acrescenta-se o índice $_{FL}$.

A cada classe acrescenta duas classificações complementares, para classificar a produção de fumo (s1, s2, e s3) e a produção de gotículas ou partículas incandescentes (d0, d1 e d2).

1.2 Classes de resistência ao fogo

A classificação da classe de resistência ao fogo padrão para os produtos de construção é medida pelo tempo sobre o qual, a ação de um incêndio, os materiais continuam a desempenhar as funções para o qual foram concebidos:

- R – capacidade de suporte de carga;
- E – estanquidade a chamas e gases de quentes;
- I – isolamento térmico;
- W – radiação;
- M – ação mecânica;
- C – fecho automático;
- P ou PH – continuidade de fornecimento de energia e ou de sinal;
- G – resistência ao fogo;
- K – capacidade de proteção ao fogo

1.3 Condições exteriores comuns

Os edifícios e os recintos devem ser servidos por vias de acesso adequadas a veículos de socorro em caso de incêndio, as quais, mesmo que estejam em domínio privado, devem possuir ligação permanente à rede viária pública.

Quadro 11 - Vias de acesso

	Altura da utilização tipo			
	H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Largura da via	3,5m	6m		
Largura da via em impasse	7m a) b)	10m c)		
Altura útil da via	4m	5m		
Raio de curvatura	11m	13m		
Inclinação máxima da via	15%	10%		
Capacidade de suporte	130KN d) (40+90)KN	260KN d) (90+170)KN		
Distância máxima para veículos de socorro	30m	Estacionamento junto à fachada		
Distância máxima para veículos de socorro em centros urbanos antigos	50m	Estacionamento junto à fachada		

a) Na 1ª categoria de risco pode assumir a largura de 3,5m;

b) É admissível a largura de 3,5m caso a via em impasse não possua mais de 30m ou criar rotunda/entroncamento para veículos de socorro não percorrerem mais de 30m em marcha atrás;

c) Caso o impasse possua menos de 20m poderá assumir a largura de 6m;

d) Carga aplicada pelo eixo dianteiro e traseiro respetivamente.

Entende-se por estacionamento junto à fachada, a existência de uma faixa de operação com as seguintes características:

Quadro 12 - Faixa de operação

Distancia entre o ponto mais saliente da fachada e a faixa de operação	Entre 3m e 10m
Largura mínima	7m
Comprimento mínimo	15m
Capacidade de suporte	170KN num círculo de $\phi=20\text{cm}$

A faixa se mantenha permanentemente livre de árvores, candeeiros, bancos, socos e outros obstáculos que impeçam o acesso dos veículos de socorro e nela não seja permitido estacionar qualquer outro veículo. Admite-se que seja a própria via desde que permanentemente livre.

1.4 Isolamento e proteção de canalizações e condutas

As canalizações elétricas, de esgoto, de gases, incluindo as de ar comprimido e de vácuo, bem como a condutas de ventilação, de tratamento de ar, de evacuação de efluentes de combustão, de desinfumagem e de evacuação de lixos, sempre que sirvam locais de risco C ou os edifícios ultrapassem a altura de 9 m ou possuam locais de risco D ou E devem ser isolados recorrendo a:

- Alojamento em ductos;
- Atribuição de resistência ao fogo às próprias canalizações ou condutas;
- Instalação de dispositivos no interior das condutas para obturação automática em caso de incêndio.

É considerado suficiente que as paredes das condutas, das canalizações ou dos ductos que as alojem, apresentem classe de resistência ao fogo padrão não inferior a metade da requerida para os elementos de construção que atravessem e desde que a porta de acesso ao ducto garanta também metade desse valor.

Com exceção das condutas de ventilação e tratamento de ar, devem ser alojadas em ductos as canalizações e as condutas que:

- Estejam situadas em edifícios de $H > 28\text{m}$ e atravessem pavimentos ou paredes de compartimentação corta-fogo;
- Possuam diâmetro nominal superior a 315 mm ou secção equivalente.

Devem ser dotadas de meios de isolamento que garantam a classe de resistência ao fogo padrão exigida para os elementos atravessados:

- As condutas ou canalizações com diâmetro nominal superior a 75 mm, ou secção equivalente, que atravessem paredes ou pavimentos de compartimentação corta-fogo ou de separação entre locais ocupados por entidades distintas;
- As condutas que conduzam efluentes de combustão provenientes de grupos geradores, centrais térmicas, cozinhas e aparelhos de aquecimento autónomos.
- As canalizações e as condutas com diâmetro nominal superior a 125 mm, com percursos no interior de locais de risco C.

Condutas de ventilação e tratamento de ar não carecem de isolamento nos seguintes casos:

- Condutas metálicas com ponto de fusão superior a 850 °C;
- Condutas de PVC da classe B com diâmetro nominal não superior a 125 mm, desde que dotadas de anéis de selagem nos atravessamentos.

As adufas, os ramais de descarga e os tubos de queda das condutas de evacuação de lixo, devem:

- Ser estanques,
- Construídos com materiais da classe A1
- Garantir a classe de resistência ao fogo padrão EI 60 $i \leftrightarrow o$

As exigências de resistência ao fogo podem ser asseguradas apenas nos pontos de atravessamento das paredes ou dos pavimentos no caso de condutas isoláveis por meio de dispositivos de obturação automática em caso de incêndio.

Características dos ductos:

- Os ductos com secção superior a 0,2 m² devem ser construídos com materiais da classe A1;
- Sempre que possível, ser seccionados por septos constituídos por materiais da classe A1 nos pontos de atravessamento de paredes e pavimentos de compartimentação corta-fogo ou de isolamento entre locais ocupados por entidades distintas;

- Nos ductos destinados a alojar canalizações de líquidos e gases combustíveis, não é permitido qualquer seccionamento e os troços verticais devem dispor de aberturas permanentes de comunicação com o exterior do edifício com área não inferior a 0,1 m², situadas uma na base do ducto, acima do nível do terreno circundante, e outra no topo, ao nível da cobertura;
- As portas de acesso devem ser da classe de resistência ao fogo padrão E 30 C, se a altura do edifício H ≤ 28m, ou E 60 C, se H > 28m.

O acionamento dos dispositivos no interior das condutas para obturação automática em caso de incêndio deve ser comandado por meio de dispositivos de deteção automática de incêndio, duplicados por dispositivos manuais.

1.5 Instalações de energia elétrica

Quadro 13 - Instalação de energia elétrica

			Categorias de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Ventilação de locais ^{a)}	Postos de transformação		Interior do edifício			Direta ao exterior
	Baterias de acumuladores		Direta ao exterior			
Fontes centrais de energia de emergência ^{b) c)}	Exigência da aplicação		Se tecnicamente justificável		Arranque automático em 15s	
	Autonomia em minutos		Pelo menos, o tempo exigido para a maior resistência ao fogo padrão dos elementos de construção do edifício onde se inserem, com o mínimo de uma hora			
	Grupos geradores a motores de combustão	Localização	No máximo 1 piso abaixo do plano de referência e em pisos abaixo dos 28m			
		Evacuação dos gases de escape	Para o exterior, em condutas de classe de reação ao fogo A1			
		Reservatórios de líquidos combustíveis ^{d)}	Máximo de 500L com bacia de retenção de igual capacidade			
	UPS		Sinalizar em todos os acessos			
Quadros elétricos de locais de risco B, D, E ou F e de vias de evacuação	45 KVA > Potência > 115 KVA		Invólucros metálicos			
	Potência > 115 KVA		Invólucros metálicos, embebidos em alvenaria e dotados de portas da classe E30 ou encerrados em armários da mesma classe de resistência ao fogo			
Cortes de emergência nas UT II a UT XII			-		Por botoneiras de corte geral no posto de segurança	

a) No caso de ventilação mecânica, esta deve ser apoiada por fontes de emergência, devendo a sua paragem provocar a interrupção da alimentação dos dispositivos de carga das baterias;

b) Devem alimentar somente os sistemas e equipamentos de segurança contra incêndio. No caso de necessidade de alimentar outros sistemas, deve ser prevista outra fonte central de energia, a qual deve alimentar os sistemas de segurança de forma autónoma;

c) Os sistemas e equipamentos de segurança alimentados por fontes devem garantir no mínimo um código IP X5;

d) Considera-se apenas líquidos com ponto de inflamação igual ou superior a 55°C, como é o caso do gasóleo;

e) Para corte de energia elétrica da rede e de todas as fontes centrais de alimentação de energia.

1.6 Proteção dos circuitos das instalações de segurança

Os circuitos elétricos ou de sinal das instalações de segurança, incluindo condutores, cabos, canalizações e acessórios e aparelhagem de ligação, devem ser constituídos, ou protegidos, por elementos que assegurem em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário à operacionalidade das referidas instalações, com os escalões de tempo mínimos constantes no Quadro 14.

Quadro 14 - Proteção dos circuitos

	Categorias de risco			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Retenção de portas resistentes ao fogo, obturação de vãos e condutas, bloqueadoras de escadas mecânicas, sistemas de deteção de incêndio e de gases combustíveis e cortinas obturadoras	15 minutos		30 minutos	
Iluminação de emergência, sinalização, comandos e meios auxiliares de sistemas de extinção automática	30 minutos		60 minutos	
Controlo de fumo, pressurização de água para combate a incêndio, ascensores	60 minutos		90 minutos	

prioritários, ventilação de locais afetos a serviços elétricos, sistemas e meios de comunicação necessários à segurança contra incêndio, e sistemas de bombagem para drenagem de águas residuais		
Locais de risco F	90 minutos	

1.7 Instalações de aquecimento

Os aparelhos ou grupos de aparelhos para aquecimento de ambiente, de água ou de outros termofluidos, que recorram a fluidos combustíveis, com potência útil total superior a 40 kW, com exceção dos destinados exclusivamente a uma única habitação, devem ser instalados em centrais térmicas.

Quadro 15 - Instalações de aquecimento

			Categorias de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Centrais térmicas	Isolamento	Potência útil entre 40 e 70 KW	Elementos de construção EI / REI 60 e vãos E 30 C, materiais de revestimento A1			
		Potência útil entre 70 e 2000 KW	Elementos de construção EI / REI 90 e vãos E 45 C, materiais de revestimento A1			
		Potência útil acima de 2000 KW	No interior dos edifícios, apenas são permitidas na UT XII ^{a)}			
	Efluentes de combustão	Ventilação	Permanente			
		Extração	Para o exterior, em condutas de classe de reação ao fogo A1			
	Cortes de energia	Localização	Junto ao acesso do lado exterior e no posto de segurança, quando aplicável			
Tipo		De acionamento manual que provoque o corte imediato d todos os circuitos				
Aparelhos de aquecimento autónomos	Elétricos	Em habitações com locais de risco A ou B com efetivo <500 pessoas	Sem limitações			
		Restantes situações	Apenas aparelhos alimentados a energia elétrica, sem resistências em contacto direto com o ar e potência inferior a 25 KW			
	Combustíveis sólidos	Localização	Em habitações, exceto nos quartos e em locais de risco A ou B com efetivo <200 pessoas			
		Faixa de segurança	1m da envolvente exterior dos aparelhos ou 0,5m se estes forem protegidos com materiais de isolamento térmico da classe A1			
		Aparelhos de fogo aberto	Devem possuir meios que evitem a projeção de partículas inflamáveis			
	Combustíveis líquidos e gasosos	Com elementos incandescentes ou inflamados	Devem possuir meios que previnam contactos acidentais e a projeção de partículas			
		Corte automático	De alimentação quando se extinguir a chama			
		Em locais de risco A ou B com efetivo <500 pessoas	Tubos ou painéis radiantes com potencia instalada ≤ 400 KW/m2, com classificação tipo C, de acordo com a NP 4415			
Faixa de segurança		1m da envolvente ou 0,3m se construída ou revestida com materiais da classe A1				

a) Em compartimentos classificados como locais de risco C+ para efeitos de isolamento.

1.8 Instalações de confeção e de conservação de alimentos

Com exceção dos fogos de habitação, os aparelhos, ou grupos de aparelhos, de confeção de alimentos com potência útil total superior a 20 kW devem ser instalados em cozinhas isoladas de acordo com a classificação devida (local de risco C ou C+).

Quadro 16 - Instalações de confeção e de conservação de alimentos

Cozinhas com potencia instalada ≤20 KW	Alimentação		A gás ou energia elétrica	
	Bloco de confeção		Paredes ou painéis de proteção em materiais de classe A1	
	Ligação de garrafas de gás a um único aparelho		São permitidos tubos flexíveis de comprimento máximo de 1,5m	
Cozinhas com potencia instalada >20 KW	Efluentes da combustão	Ventilação	Permanente	
		Extração	Para exterior, com condutas de classe de reação ao fogo A1	
	Apanha fumo		Em materiais de classe de reação ao fogo A1	
	Cortes e comandos de emergência	Localização	Junto ao acesso principal	
		Dispositivo de corte manual	Ao sistema de alimentação de combustível ou energia, consoante a situação	
		Dispositivo de comando manual	Do sistema de corte de fumo	

Nos espaços acessíveis a utentes, tais como bares, os aparelhos de confeção ou de regeneração de alimentos devem ser fixos, com exceção dos que disponham de potência inferior a 4 kW.

No caso de *kitchenettes* das suites, dos apartamentos e das moradias com fins turísticos, não é permitido a existência de aparelhos de confeção que recorram a fluidos combustíveis.

1.9 Evacuação de efluentes de combustão

As condutas de evacuação de efluentes de combustão deverão possuir as seguintes características:

- Construídas com materiais da classe A1;
- Possuam reduzida permeabilidade;
- No caso de funcionarem em sobrepressão, devem estar alojadas em ducto devidamente ventilado e respeitem as distâncias de segurança aos vãos abertos em fachadas e coberturas;
- Não devem ter percursos no interior de locais de depósito ou de armazenamento de combustíveis nem de locais de risco B, D, E ou F;
- Aparelhos de queima de combustíveis sólidos devem ser independente de condutas que sirvam chaminés e outros aparelhos produtores de gases de combustão distintos, tal como motores de combustão ou caldeiras;
- As condutas que sirvam aparelhos de combustão de fogo aberto devem ser sempre do tipo individual.

As condutas só podem ser coletivas se apenas servirem locais de risco A ou fogos de habitação e desde que não sirvam aparelhos de combustão de fogo aberto, devendo ainda possuir as seguintes características:

- Ter o seu lado menor não inferior a metade do maior, se forem de secção regular;
- Servir no máximo cinco locais, exceto se destinadas exclusivamente a aparelhos a gás do tipo B, caso em que se admite um número máximo de sete;
- Possuir ramais de ligação com a altura máxima de um piso;
- Exaustores mecânicos nas condutas coletivas quando todos os aparelhos a gás do tipo B a elas ligados forem dotados de dispositivos de corte de respetiva alimentação em caso de paragem dos exaustores.

No caso da ventilação mecânica ser assegurada por exaustores mecânicos nos locais de captação, devem existir exaustores estáticos no topo das condutas, cujos socos que lhes servem de base devem possuir parede dupla, para evitar o arrefecimento do fumo.

As aberturas exteriores das condutas para escape de efluentes de combustão devem ser instaladas de modo a que:

- Estejam elevadas no mínimo 0,5 m acima da cobertura do edifício que servem;
- A distância, medida na horizontal, a qualquer obstáculo que lhes seja mais elevado não seja inferior à diferença de alturas, com um máximo exigível de 10 m;
- Seja garantido, para efeitos de limpeza, manutenção ou intervenção em caso de incêndio.

1.10 Ventilação e condicionamento de ar

As unidades de cobertura destinadas a aquecimento ou a refrigeração por ar forçado, ou a condicionamento de ar, sempre que comportem aparelhos de combustão com potência útil superior a 200 kW, devem ser alojadas em centrais térmicas.

As instalações de ventilação, de aquecimento por ar forçado e de condicionamento de ar devem ser dotadas de um dispositivo de segurança que assegure automaticamente a paragem dos ventiladores e dos aparelhos de aquecimento, sempre que a temperatura do ar na conduta ultrapasse 120° C e devem ser instalados na origem das condutas principais, imediatamente a jusante dos aparelhos de aquecimento e duplicados por dispositivos de acionamento manual bem visíveis e convenientemente sinalizados.

Os dispositivos centrais de segurança não são requeridos nos casos em que o aquecimento do ar se realize em permutadores de calor nos quais a temperatura do fluido no circuito primário não possa exceder 110° C.

As baterias de resistências elétricas alhetadas dispostas nos circuitos de ar forçado devem ser protegidas por invólucros constituídos por materiais da classe A1. Imediatamente a jusante de cada bateria, a uma distância máxima de 0,15 m, devem ser instalados corta-circuitos térmicos que assegurem o corte no fornecimento de energia às baterias quando a temperatura do ar na conduta ultrapasse 120° C. A alimentação de energia elétrica das baterias centrais ou terminais deve ser impossibilitada em caso de não funcionamento dos ventiladores.

As condutas de distribuição de ar devem ter as seguintes características:

- Os materiais utilizados, bem como quaisquer outros aplicados no seu interior, devem ser da classe A1. Não se aplica a acessórios de dispositivos terminais de condutas exclusivas aos locais que servem;
- Os materiais de isolamento térmico aplicados na face exterior das condutas devem garantir a classe BL-s2d0;

- Os motores de acionamento dos ventiladores devem ser instalados fora dos circuitos de ar, excepto se forem equipados com dispositivos térmicos de corte automático da alimentação de energia elétrica em caso de sobreaquecimento;
- As condutas de ventilação dos locais de risco B, D, E ou F não devem servir locais de risco C.

Os elementos de filtração de ar utilizados em centrais de tratamento com capacidade superior a 10 000 m³ de ar por hora devem satisfazer as condições seguintes:

- As caixas que comportam os filtros devem ser construídas com materiais da classe A1, e ser afastadas de 0,2 m de quaisquer materiais combustíveis;
- Os materiais constituintes dos filtros devem, em geral, garantir a classe D-s1 d2 de reação ao fogo;
- Imediatamente a jusante de cada conjunto de filtros devem ser instalados detectores de fumo que, quando ativados, provocam o corte no fornecimento de energia aos ventiladores e às baterias de aquecimento, bem como a interrupção da conduta respectiva;
- Junto ao acesso das caixas que alojam filtros devem ser afixados sinais com a inscrição: «Perigo de incêndio - Filtro com poeiras inflamáveis» ou com pictograma equivalente.

As bocas de insuflação e de extração acessíveis ao público devem ser protegidas por grelhas com malha de dimensões não superiores a 10 mm, ou por outros elementos de eficácia semelhante contra a introdução de objetos estranhos nas condutas.

1.11 Ascensores

As casas de máquinas de elevadores com carga nominal superior a 100 kg devem ser consideradas local de risco C para efeitos de isolamento.

Junto dos acessos aos ascensores deve ser afixado o sinal com a inscrição: «Não utilizar o ascensor em caso de incêndio» ou com pictograma equivalente.

Os ascensores devem ser equipados com dispositivos de chamada em caso de incêndio, acionáveis por operação de uma fechadura localizada junto das portas de patamar do piso do plano de referência, mediante uso de chave especial, e automaticamente, a partir de sinal proveniente do quadro de sinalização e comando do sistema de alarme de incêndio, quando exista.

Os ascensores devem ainda possuir um comando automático por indicação da central de deteção de incêndio (CDI), se existir.

Aquando da ativação dos comandos deve provocar o envio das cabinas para o piso do plano de referência, onde devem ficar estacionadas com as portas abertas, anular todas as ordens de envio ou de chamada eventualmente registadas e neutralizar os botões de chamada dos patamares, os botões de envio e de paragem das cabinas e os dispositivos de comando de abertura das portas.

Se, no momento do acionamento do dispositivo, qualquer das cabinas se encontrar em marcha, afastando-se do piso do plano de referência, deve parar, sem abertura das portas e, em seguida, ser enviada para o piso referido, em serviço de inspeção ou de manobra de socorro, deve soar na cabina um sinal de aviso e se estiver eventualmente bloqueado pela atuação de um dispositivo de segurança, deve manter-se imobilizado.

1.12 Líquidos e gases combustíveis

A quantidade de líquidos e gases combustíveis com ponto de inflamação (P_i) diferentes condicionam a classificação dos locais, podendo ser classificados como locais de risco ou utilização.

Quadro 17 - Classificação dos espaços em função da quantidade de líquidos ou gases combustíveis

		Capacidade	Classificação do espaço
Líquidos combustíveis	$P_i \leq 21^{\circ}\text{C}$	$\leq 10\text{ l}$	Local de risco (utilização)
		10 a 20 l	Local de risco C (utilização)
		$> 20\text{ l}$	UT XII (armazenamento)
	$21^{\circ}\text{C} \leq P_i < 55^{\circ}\text{C}$	$\leq 10\text{ l}$	Local de risco (utilização)
		10 a 100 l	Local de risco C (utilização)
		$> 100\text{ l}$	UT XII (armazenamento)
	$P_i \geq 55^{\circ}\text{C}$	$\leq 10\text{ l}$	Local de risco (utilização)
		10 a 100 l	Local de risco C (utilização)
		100 a 500 l	Local de risco C+ (utilização)
$> 500\text{ l}$		UT XII (armazenamento)	
Gases combustíveis		$\leq 106\text{ dm}^3$	Local de risco (utilização)
		$> 106\text{ dm}^3$	UT XII (armazenamento)

É interdita a utilização ou o depósito de líquidos ou gases combustíveis, em qualquer quantidade, dentro dos edifícios, nomeadamente:

- Vias de evacuação, horizontais e verticais, locais de risco D, exceto para o caso de líquidos inflamáveis na quantidade exclusivamente necessária a um dia de atividade de cada local e Locais de risco E e F;
- A instalação de reservatórios, enterrados ou não, ou de quaisquer outros depósitos de combustíveis, líquidos ou gasosos, debaixo de edifícios ou recintos, com exceção dos depósitos de gasóleo com capacidade inferior a 500 l, e necessários para garantir o funcionamento de grupos geradores de energia elétrica;
- Nas centrais térmicas não é permitido o emprego, como combustível, de líquidos inflamáveis com ponto de inflamação inferior a 55°C nem o armazenamento de matérias inflamáveis.

É permitido o uso de gases combustíveis nas seguintes situações:

- Nas habitações ou por compartimento corta-fogo nas utilizações-tipo III a XII, no número máximo de quatro garrafas, cheias ou vazias, ou em cartuchos, em qualquer dos casos com capacidade global não superior a 106 dm³;
- Gás distinto do GPL, por compartimento corta-fogo nas utilizações-tipo III a XI, no número máximo de duas garrafas, cheias ou vazias, com capacidade global não superior a 106 dm³, necessárias ao funcionamento de aparelhos.

Com exceção do interior das habitações, devem ser devidamente sinalizados, indicando o perigo inerente e a proibição de fumar ou de fazer lume bem como ser dotados de ventilação natural permanente por meio de aberturas inferiores e superiores criteriosamente distribuídas, com secção total não inferior a 1 % da sua área, com um mínimo de 0,1 m², todos os espaços:

- Com volumes de líquidos combustíveis superiores a;
 - 10l quando $P_i > 20^\circ\text{C}$;
 - 50l quando $21^\circ\text{C} \leq P_i < 55^\circ\text{C}$;
 - 250l quando $P_i \geq 55^\circ\text{C}$;
- Com gases combustíveis.

Os locais de utilização de fluidos combustíveis são classificados como locais de risco C desde que contenham:

- Reservatórios de combustíveis líquidos;
- Equipamentos a gás cuja potência total seja superior a 40 kW.

Todos os locais de utilização e os que contêm os reservatórios da instalação devem dispor de válvula de corte de emergência da alimentação ou do fornecimento de combustível e devem ser devidamente sinalizadas, estar permanentemente acessíveis e estar localizadas no exterior dos compartimentos, com exceção para os locais de utilização que também incluam o seu reservatório exclusivo, situação em que se poderão localizar no seu interior.

1.13 Condições gerais dos equipamentos e sistemas de segurança

1.13.1 Sinalização

A sinalização deve obedecer à legislação nacional, designadamente ao Decreto-lei n.º 141/95, de 14 de Junho, alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de Agosto, e à Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro.

A implementação das placas deve atender às seguintes regras de instalação:

Quadro 18 - Instalação de sinalização

Tipo	Placas fotoluminescente ^{a)}
Dimensões	$A \geq d^2/2000$ (A-área, d-distancia a que deve ser vista, entre 6m e 50m)
Altura das placas	Entre 2,1 e 3m, exceto em espaços amplos mediante justificação fundamentada
Distância à fonte luminosa	Máximo de 2m
Nos locais	Preferencialmente panorâmicas, de forma a ser distinguível de qualquer ponto
Nas vias horizontais	Perpendiculares ao sentido da fuga, e em todas as mudanças de direção
Nas vias verticais	Perpendiculares ao sentido da fuga, com a indicação do sentido de evacuação e nº de andar ou a saída

a) Nas vias de evacuação a sinalização pode ser por colagem de pictogramas diretamente sobre os difusores de uma ou de duas faces, bem como nos locais da 1ª categoria de risco das UT III a UT XI.

1.13.2 Iluminação de emergência

Iluminação de ambiente, destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, evitando situações de pânico.

Quadro 19 - Iluminação de ambiente

Aplicação	Locais de risco B, C, D, e F, bem como nos locais de risco E exceto quartos, e nas zonas de vestuários ou sanitários públicos com área > 10m ² e os destinados a utentes com mobilidade condicionada
Nível de iluminância	1 lux medido em qualquer ponto do pavimento

Iluminação de balizagem ou circulação, com o objetivo de facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e, ainda, possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

Aplicação	A menos de 2m em projeção horizontal da intersecção ode corredores, de mudanças de direção de vias de comunicação, dos patamares de acesso e intermédios de vias vertíveis, câmaras corta-fogo, de botões de alarme, de comandos de equipamentos de segurança, de maíais de primeira intervenção e de saídas
Nível de iluminância	5 lux medidos a 1 metro do pavimento, em qualquer ponto do pavimento

A autonomia de funcionamento da iluminação de ambiente e de balizagem ou circulação deve ser a adequada ao tempo de evacuação dos espaços que serve, com um mínimo de 15 minutos.

1.13.3 Detecção, alarme e alerta

Os edifícios devem ser equipados com instalações que permitam detetar o incêndio e, em caso de emergência, difundir o alarme para os seus ocupantes, alertar os bombeiros e acionar sistemas e equipamentos de segurança.

Para efeitos de conceção dos sistemas de alarme são consideradas as três configurações indicadas no quadro seguinte.

Quadro 20 - Configurações de alarmes

		Configuração		
		1	2	3
Central de sinalização e comando	Temporizações		X	X
	Alerta automático			X
	Comandos		x	X
	Fonte local de alimentação de emergência	X	X	X
Componentes do sistema	Botões de acionamento de alarme	X	X	X
	Detetores automáticos		X	X
Proteção	Total			X
	Parcial	X	X	
Difusão do alarme	No interior	X	X	X
	No exterior		X	

Existem ainda alguns princípios de funcionamento e instalação a ter em conta, nomeadamente:

Quadro 21 - Princípios de funcionamento e instalação de alarmes

Botão de acionamento manual	Localização	Nos caminhos horizontais de evacuação, junto às saídas dos pisos e no interior dos locais sujeitos a riscos especiais
	Instalação	A cerca de 1,5m do pavimento, devidamente sinalizados
Difusores de alarme	Instalação	Protegidos se instalados a menos de 2,25m do pavimento
	Sinal de alarme	Inconfundível e audível em todo o edifício, podendo ser efetuado por difusão de mensagem gravada
Central de sinalização e comando	Localização	Em local reservado ao pessoal afeto à segurança, ou no posto de segurança quando exista ^{a)}
Fonte de energia de emergência	Em UT's não vigiadas em permanência	Autonomia mínima de 72h, seguida de um período de 30 min em estado de alarme geral
	Em UT's vigiadas em permanência	Autonomia mínima de 12h, seguida de um período de 5 min em estado de alarme geral
Alerta automático		Pode ser dispensado quando exista posto de segurança guarnecido em permanência
Detecção em pavimento ^{b)}		Obrigatório quando estes estiverem sobrelevados em mais de 0,2m
Detecção em tetos falsos ^{b)}		Obrigatório quando estes possuírem mais de 0,8m de altura

a) Quando esta não puder ficar junto do posto do vigilante, deve colocar-se um quadro repetidor daquela unidade num local vigiado em permanência;

b) Mesmo se integrados em sistemas endereçáveis, deve existir sinalização ótica desses detetores.

1.13.4 Controlo de fumo

Os edifícios devem ser dotados de meios que promovam a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços e mantendo condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação.

Nos locais, o controlo de fumo por desenfumagem passiva deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 22 - Desenfumagem passiva

Cantões de desenfumagem a)	Área máxima		1600m ²
	Dimensão linear máxima		60m
Admissão	Tipo		Vãos de fachada / bocas de admissão
	Localização		Na zona livre de fumo, o mais baixo possível
	Dimensionamento		50% a 100% da área afeta à extração
Extração	Tipo		Vãos de fachada / bocas de extração / exutores
	Localização		Na zona enfumada, o mais alto possível
	Distribuição das aberturas	Tetos com $i \leq 10\%$	Distância máxima de um ponto do local a uma abertura ≤ 7 vezes o pé direito de referência, com máximo de 30m
		Tetos com $i > 10\%$	Acima do pé direito de referência
	Comprimento máximo de condutas verticais		40 vezes a razão entre a sua secção e o seu perímetro
	Vãos de fachada e exutores		A coexistência destes elementos limita os vãos de fachada a contribuir com o máximo de 1/3 da área total a considerar

a) Exceto espaços afetos à UT II, onde não são exigidos cantões de desenfumagem.

Nos locais, o controlo de fumo por desenfumagem ativa deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 23 - Desenfumagem ativa

Cantões de desenfumagem	Área máxima		1600m ²
	Dimensão linear máxima		60m
Admissão	Tipo		Natural ou mecânica
	Localização		Na zona livre de fumo, o mais baixo possível
	Caudal de fuga		$< 20\%$ do caudal do piso mais desfavorável
	Velocidade de admissão		60% do caudal de extração com velocidade até 5m/s quando mecânica
Extração	Tipo		Bocas de extração quando ligadas a condutas
	Localização		Na zona enfumada, o mais alto possível
	Distribuição das aberturas em tetos inclinados	Tetos com $i \leq 10\%$	Distância máxima de um ponto do local a uma abertura ≤ 7 vezes o pé direito de referência, com máximo de 30m
		Tetos com $i > 10\%$	Acima do pé direito de referência
	Nº de aberturas		1 por cada 320m ²
	Caudal de extração		1 m ³ /s por cada 100m ² , com mínimo de 1,5m ³ /s
	Sistemas comuns a vários locais		Deve ser dimensionado para a soma dos caudais dos dois maiores locais
	Características dos ventiladores	Edifícios H ≤ 28 m	Certificado para 400°C durante 1 hora
		Edifícios H > 28 m	Certificado para 400°C durante 2 horas

Nas vias verticais, o controlo de fumo por desenfumagem passiva deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 24 - Desenfumagem passiva em vias verticais

Admissão	Tipo		Vãos de fachada / bocas de admissão
	Localização		Na base da via
	Dimensionamento		\geq que a área de extração
	Vias abaixo do plano de referência com saída direta para exterior		Preferencialmente mecânica com caudal $\geq 0,8\text{m}^3/\text{s}$, na base da escada
Extração	Tipo		Abertura permanente ou exutor ^{a)}
	Localização		No topo da via
	Dimensionamento		$\geq 1\text{m}^2$
	Vias abaixo do plano de referência com saída direta para exterior		Permanente
Sistema alternativo	Tipo		Aberturas permanentes ou registos ^{b)}
	Localização		Em todos os patamares intermédios

	Dimensionamento	$\geq 0,25\text{m}^2$ por abertura
--	-----------------	------------------------------------

a) Deve existir comando manual de abertura no interior da escada ao nível do acesso;

b) Deve existir comando automático, ou manual de abertura no interior da escada ao nível do acesso.

Nas vias verticais, o controlo de fumo por sobrepressão deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 25 – Controlo de fumo sobrepressão em vias verticais

Insuflação	Tipo	Mecânica
	Dimensionamento	20 a 80 Pa de diferença de pressão entre via e os espaços adjacentes, medida com todas as portas fechadas
	Edifícios $H \geq 28\text{m}$	Insuflação de ar independente
	Velocidade do ar	Se não existir CCF, $\geq 0,5\text{m/s}$ na porta de acesso à escada se existir CCF, $\geq 1\text{ m/s}$ na porta entre CCF e o espaço adjacente, com duas portas da CCF abertas
Extração socorro ou emergência	Tipo	Exutor de fumo de socorro ^{a)b)}
	Dimensionamento	$\geq 1\text{m}^2$
	Localização	No topo da via

a) Deve existir comando manual de abertura no interior da escada ao nível do acesso;

b) O comando manual deve ser apenas para uso dos delegados de segurança e bombeiros.

Nas vias horizontais, o controlo de fumo por desenfumagem passiva deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 26 - Desenfumagem passiva em vias horizontais

Distância máxima entre bocas sucessivas de admissão e extração	Em percursos lineares	10m
	Restantes casos	7m
Distância máxima entre a saída de um local não compreendido entre duas bocas, até uma de extração		5m
Admissão	Tipo	Vão de fachada/ bocas de admissão
	Localização	Parte superior a uma altura $\leq 1\text{m}$
	Número	$\geq n^\circ$ de bocas de extração
	Dimensionamento	$0,1\text{m}^2$ por UP da via
Extração	Tipo	Vãos de fachada / bocas de extração / exutores
	Localização	Parte inferior a uma altura $\geq 1,8\text{m}$
	Dimensionamento	$\geq 0,1\text{m}^2$ por UP da via
	Condutas verticais	Não podem servir mais que 5 pisos sucessivos

Nas vias horizontais, o controlo de fumo por desenfumagem ativa deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 27 - Desenfumagem ativa em vias horizontais

Distância máxima entre bocas sucessivas de admissão e extração	Em percursos lineares	15m
	Restantes casos	10m
Distância máxima entre a saída de um local não compreendido entre duas bocas, até uma de extração		5m
Admissão	Tipo	Natural ou mecânica
	Localização	Parte superior a uma altura $\geq 1\text{m}$, ou no caso de vãos pode ser até à metade inferior do pé direito de referência
	Velocidade de admissão	Entre 2 e 5 m/s quando mecânica
Extração	Tipo	Bocas
	Localização	Parte inferior a uma altura $\geq 1,8\text{m}$
	Velocidade de extração	$\geq 0,5\text{m/s}$ por UP da via para admissão natural ou 1,3 vezes o caudal de admissão para insuflação mecânica
	Características dos ventiladores	Edifícios $H \leq 28\text{m}$ Edifícios $H > 28\text{m}$ Certificado para 400°C durante 1 hora Certificado para 400°C durante 2 horas

Nas vias horizontais, o controlo de fumo por sobrepressão deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 28 - Controlo de fumo sobrepressão em vias horizontais

Condicionantes	Todos os locais envolventes devem possuir extração
Diferença de pressão entre a via e os locais	20 Pa

Nas CCF, o controlo de fumo por desenfumagem passiva abaixo do nível de referência, só é possível no caso de existir um único piso enterrado, devendo cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 29 - Desenfumagem passiva em CCF

Dimensionamento de admissão	$\geq 0,1\text{m}^2$
Dimensionamento da extração	$\geq 0,1\text{m}^2$

Nas CCF, o controlo de fumo por sobrepressão deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 30 - Controlo de fumo sobrepressão em CCF

Diferença de pressão	20 Pa ^{a)}
Velocidade de passagem do ar	A interligar 2 locais, $\geq 0,5\text{m/s}$ com uma porta aberta de interligação a uma via vertical, $\geq 1\text{ m/s}$ na porta entre a CCF e o espaço adjacente, com as duas portas da CCF abertas
Em edifícios com $H > 28\text{m}$	Insuflação de ar independente, com possibilidade de passagem de ar para os corredores, através de grelha dotada de registo corta-fogo de guilhotina, calibrado para 70°C

a) No caso de a CCF estabelecer comunicação com uma via vertical em sobrepressão, a sua pressão deve ser intermédia entre a da via e os espaços com que comunica.

Nos pátios interiores, o controlo de fumo por desenfumagem passiva deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 31 - Desenfumagem passiva em pátios interiores

Altura do pátio	$\leq 12\text{m}$	
Painéis de cantonamento	Localização	Em todo o perímetro do pátio que confine com vias horizontais que sirvam locais de risco A ou B, ou com espaços que possuam desenfumagem ativa
	Dimensionamento	Que garantam uma altura livre de fumo $\geq 2\text{m}$
Admissão	Tipo	Vão de fachada/ bocas de admissão
	Localização	Na zona interior do pátio, o mais baixo possível
Extração	Tipo	Vão de fachada ^{a)} / exdutores ^{b)}
	Localização	Na cobertura
	Dimensionamento	$\geq 5\%$ da maior das secções horizontais do pátio, medida em planta
	Vãos de fachada e exdutores	A coexistência destes elementos limita os vãos de fachada a contribuir com o máximo de $1/3$ da área total a considerar

a) Apenas se estes se localizarem no terço superior do prédio;

b) Deve existir comando automático por detetores lineares a instalar na zona superior do pátio e a média altura se $H > 12\text{m}$, bem como comando manual de abertura no nível do acesso.

Nos pátios interiores, o controlo de fumo por desenfumagem ativa deverá cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 32 - Desenfumagem ativa em pátios interiores

No geral	Admissível desde que produza resultados equivalentes à passiva, sendo obrigatório para pátios com $H > 12\text{m}$
Nos pisos de pátios interiores cobertos abertos	Por hierarquia de pressões, entre o piso sinistrado e os restantes

1.13.5 Meios de intervenção

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

Quadro 33 - Meios de primeira intervenção

Extintores	Localização	Junto das saídas, em todos os locais de risco C e F	
	Distribuição	15m a percorrer de qualquer ponto até ao exterior mais próximo ^{a)}	
	Instalação	Manipulo no máximo a 1,2m do pavimento	
	Capacidade	18L de agente extintor padrão por cada 500m ² ou fração	
	Número	1 por cada 200m ² de área de piso ou fração, com um mínimo de 2 por piso	
Mantas ignífugas		Cozinhas e laboratórios considerados locais de risco C	
Balde de 100 L de areia com pá		Nas centrais térmicas com potência útil superior a 70KW alimentadas a combustível sólido ou líquido	
Rede de incêndio armada do tipo carretel	Locais		Em locais com efetivo > 200 pessoas
	Bocas	Nº mínimo	De modo a cobrir todos os pontos a uma distância máxima de 5m
		Espaçamento	No máximo o dobro do comprimento das mangueiras
		Localização	A menos de 3m das saídas dos caminhos horizontais de evacuação
		Instalação	Manipulo de manobra no máximo a 1,5m do pavimento
	Carretéis	Tambor fixo	Instalados à face da parede e com guia de roletes omnidirecional

		Encastrados	Com ou sem armário, tambor de rodar ou pivotar, devendo este rodar 170°
		Espaço de manobra	Raio mínimo de 1m com eixo no carretel e altura livre de 2m
		Manômetro	No ponto mais desfavorável
Alimentação da RIA	Características	Pressão dinâmica $\geq 250\text{KPa}$ e caudal $\geq 1,5\text{l/s}$, com metade das bocas em funcionamento com o máximo de 4	
	Tipo	Canalização independente a partir da rede pública	

a) O regulamento prevê que esta regra só se aplica desde a saída de um local.

Utilização de meios de segunda intervenção, características:

Quadro 34 - Meios de segunda intervenção

Localização	Patamares de acesso das comunicações verticais ou câmaras corta-fogo
Distribuição	Em todos os pisos, exceto no plano de referência
Tipo	Duplas com acoplamento tipo storz, diâmetro DN 52, a uma altura do pavimento entre 0,8m e 1,2m, com uma zona livre abaixo destas de 0,5m se situadas em nichos ou armário
Alimentação	Boca siamesa, devidamente sinalizada, no exterior junto a um ponto de acesso dos bombeiros no plano de referência, a menos de 14m da coluna vertical

Depósito da rede de incêndios e central de bombagem, características:

Quadro 35 - Depósito da rede de incêndios e central de bombagem

Capacidade do depósito	Dimensionamento de modo a garantir a operação simultânea de todos os sistemas de extinção existentes, durante o período de tempo adequado à categoria de risco
Potência do grupo sobrepessor	Dimensionado de modo a garantir o caudal máximo exigível para a operação simultânea de todos os sistemas de extinção existentes
Dimensionamento (p = pressão dinâmica)	Carreteis com metade em funcionamento no máximo de 4: $p=250\text{KPa}$; $Q=1,5\text{l/s}$ redes húmidas com metade em funcionamento no máximo de 4: $p=350\text{KPa}$; $Q=4\text{l/s}$ hidrantes exteriores com máximo de 2: $p=150\text{KPa}$; $Q=20\text{l/s}$ sprinklers + cortinas de água: conforme Erro! A origem da referência não foi encontrada.
Central de bombagem	Consideradas locais de risco F

Sistemas fixos de extinção automática de incêndios, características:

Quadro 36 - Sistemas fixos de extinção automática de incêndios

UT	Densidade de descarga (L/min/m ²)	Área de operação (m ²)	Aspersores em funcionamento em simultâneo	Calibre dos aspersores (mm)	Tempo de descarga (min)
II	5	144	12	15	60
III, VI, VII, VIII	5	216	18	15	60
XII, VI ^{a)}	10	260	29	20	90

a) Apenas para sistemas tipo dilúvio previstos para caixas de palco com área superior a 50m² de espaços cénicos isoláveis, com um tempo de descarga de 30min.

Sistemas de cortina de água, características:

Na implementação de sistemas de irrigação do tipo cortina de água, o caudal mínimo a considerar deve ser de 10 L/min/m² da superfície do vão a irrigar.

Sempre que se justifique em função da classe de fogo e do risco envolvido, devem ser utilizados os sistemas fixos de extinção automática de incêndio por agente extintor diferente da água, considerando as seguintes características:

Quadro 37 - Sistemas de cortina de água

Sistemas de aplicação	Tipo de aplicação	De modo a cobrir toda a extensão do elemento a proteger
-----------------------	-------------------	---

local	Abertura do sistema	Ampola, sonda térmica ou fusão de um elemento com sinal ótico e acústico
	Constituição do sistema	Extintores de funcionamento automático
Sistemas de inundação total por agentes gasosos	Abertura do sistema	Ativação por detetores de fumo. Fusíveis, termómetros de contacto ou termóstatos
	Comando manual	Devidamente sinalizado, facilmente acessível, próximo e no exterior da instalação
	Constituição do sistema	Mecanismos de disparo, equipamento de controlo e sinalização, recipientes para armazenamento de agente extintor, redes de condutas e difusores de descarga
	Sistema de segurança	Mecanismo de pré alarme, que possuindo temporização, esta não deverá exceder os 60s

Nos pisos enterrados deve ser assegurado, através de uma rede de caleiras, o escoamento de águas provenientes da extinção de incêndio para ralos ligados aos coletores de águas residuais do edifício, respeitando as seguintes características:

Quadro 38 - Escoamento de águas provenientes da extinção de incêndio

Ralos e caleiras de recolha de águas residuais provenientes da extinção	Em todos os pisos enterrados
Caudais mínimos a escoar	Valores debitados pelas redes de extinção automáticas e cortinas de água, mais 500 L/min dos meios de extinção manuais
Ressaltos nos acessos	Escadas ou rampas sobrelevadas com um declive mínimo de 2% nas zonas de transição
Fossas de retenção de líquidos inflamáveis	Em pisos enterrados, ligados a caixas de visita e estas ao coletor da rede pública de águas residuais
	Capacidade para os caudais calculados durante uma hora

1.13.6 Posto de segurança

O posto de segurança é o espaço destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência, nos espaços afetos:

- À utilização-tipo I da 3.^a e 4.^a categoria de risco;
- Às utilizações-tipo II a XII da 2.^a categoria de risco ou superior;
- Às utilizações-tipo da 1.^a categoria que incluam locais de risco D.

O posto de segurança pode ser estabelecido na receção ou na portaria, desde que localizado junto a um acesso principal, sempre que possível em local com ingresso reservado e resguardado ou protegido do fogo.

Estes espaços devem possuir:

- Comunicação oral entre o posto de segurança e todos os pisos, zonas de refúgio, casas de máquinas de elevadores, compartimentos de fontes centrais de alimentação de energia elétrica de emergência, central de bombagem para serviço de incêndios, ascensores e seu átrio de acesso no nível dos planos de referência e locais de risco D e E existentes, garantida através de meios distintos das redes telefónicas públicas.
- Chaveiro de segurança contendo as chaves de reserva para abertura de todos os acessos do espaço que serve, bem como dos seus compartimentos e acessos a instalações técnicas e de segurança, com exceção dos espaços no interior de fogos de habitação.
- Um exemplar do plano de prevenção e do plano de emergência interno.

Sempre que um posto de segurança sirva diversos edifícios afetos a uma dada utilização-tipo, gerida pela mesma entidade, devem existir meios de comunicação oral entre o posto de segurança e as receções ou portarias dos restantes edifícios, garantidos através de meios distintos das redes telefónicas públicas.

O posto de segurança deve ser considerado um local de risco F nas UT da 4.^a categoria de risco, ou da 3.^a categoria de risco com locais de risco D ou E, com exceção para as UT I.

2. Utilização-Tipo II - Estacionamento

Edifícios ou parte de edifício destinado exclusivamente à recolha de veículos e seus reboques, fora da via pública, ou recintos delimitados ao ar livre, para o mesmo fim.

2.1 Classificação da categoria de risco

A utilização tipo é classificada de acordo com a norma regulamentar (Portaria nº. 1532/2008 de 29 de Dezembro, 2008). Os edifícios que integram mais do que uma UT, são denominados de edifícios de utilização mista, sendo classificado na categoria de risco mais elevada das UT que o compõe.

Quadro 39- Categoria de risco UT II

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Altura	≤ 9m	≤ 28m	≤ 28m	> 28m
Área bruta	≤ 3200m ²	≤ 9600m ²	≤ 32000m ²	> 32000m ²
Nº de piso abaixo do plano de referência	≤ 1	≤ 3	≤ 5	> 5

2.2 Classificação dos locais de risco

Locais cobertos de estacionamento de veículos com área compreendida entre 50 m² e 200 m², com exceção dos estacionamentos individuais, em edifícios destinados à utilização-tipo I a classificam-se como local de risco C.

Nos casos de locais destinados a estacionamento coberto inferior a 200m², inseridos em edifícios de outra utilização tipo, classificam-se como local de risco C, e não como UT II.

A afetação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco C, desde que os mesmos possuam volume superior a 600 m³, ou carga de incêndio modificada superior a 20 000 MJ, depósito, armazenagem ou manipulação de líquidos inflamáveis em quantidade superior a 100L, deve respeitar as regras seguintes:

- Situar-se ao nível do plano de referência e na periferia do edifício;
- Não comunicar diretamente com locais de risco B, D, E ou F, nem com vias verticais que sirvam outros espaços do edifício, com exceção da comunicação entre espaços cénicos isoláveis e locais de risco B.

Todos os locais dos edifícios e dos recintos, com exceção dos espaços interiores de cada fogo, e das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados, de acordo com a natureza do risco, do seguinte modo: (Artigo 10º, DL nº. 224/2015 de 9 de Outubro)

Quadro 40 - Locais de Risco UT II

		LOCAIS DE RISCO					
		A	B	C	D	E	F
EFFECTICO	Total	≤100	>100	-	-	-	-
	Público	≤50	>50	-	-	-	-
	Limitados na mobilidade	<10%	<10%	-	-	-	-
	Locais de permanência de acamados e crianças < 6 anos	-	-	-	Sim	-	-
	Locais de dormida	-	-	-	-	Sim	-
	Meios e sistemas essenciais à continuidade de atividades relevantes	-	-	-	-	--	Sim
	Atividades, produtos, materiais e equipamento que envolvam riscos agravado de incêndio	Não	Não	Sim	-	-	-

2.3 Acessibilidade às fachadas

As vias e as faixas referidas no Quadro 11 e Quadro 12, para além de permitirem o acesso ao edifício através das saídas de evacuação, servem também para facilitar o acesso às fachadas e a entrada direta dos bombeiros, em todos os níveis que os seus meios manuais ou mecânicos atinjam, através dos pontos de penetração existentes.

Quadro 41 - Pontos de penetração UT II

	Altura da utilização tipo			
	H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Nº. de fachadas acessíveis	-	1 ^{a)}		2

Pontos de penetração	Número mínimo	1 por cada 800m ² de área do piso ou fração		-
	Tipo	Portas, janelas, terraços, varandas, sacadas ou galerias		
	Dimensões	1,2m x 0,6m ^{b)}	1,2m x 0,6m	

a) Nos edifícios de 4ª categoria devem ter no mínimo 2 fachadas acessíveis;

b) Nos edifícios com altura inferior a 9 m, quando os pontos de penetração forem constituídos por vãos de janela, o pano de peito não deve ter espessura superior a 0,3 m numa extensão de 0,5 m abaixo do peitoril.

2.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

A fim de evitar a propagação de incêndio pelo exterior dos edifícios os elementos de construção devem respeitar as seguintes características:

Quadro 42 - Elementos de construção tradicional exteriores UT II

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Altura mínima entre vãos sobrepostos de compartimentos de fogos distintos			1,1m a)			
Diedros em fachadas de compartimentos de fogo distintos	Resistência ao fogo		EI30		EI60	
	Largura da faixa	Ângulo ≤ 100°	1,5m c)			
		100° ≤ Ângulo ≤ 135°	1m c)			
	Entre corpos de edifícios de altura distintas		A faixa estabelecida no corpo mais elevado deve ser prolongada por toda a sua altura, com um máximo exigível de 8 m acima da cobertura do corpo mais baixo			
Afastamento das paredes exteriores em confronto			> 4m b)		> 8m b)	

a) Se entre esses vãos sobrepostos existirem elementos salientes tais como palas, galerias corridas, varandas ou bacias de sacada, prolongadas mais de 1 m para cada um dos lados desses vãos, ou que sejam delimitadas lateralmente por guardas opacas, o valor de 1,1 m corresponde à distância entre vãos sobrepostos somados com a do balanço desses elementos, desde que estes garantam a classe de resistência ao fogo padrão EI 60;

b) Garantir, no mínimo, a classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou REI 60 e os vãos nelas praticados devem ser guarnecidos por elementos fixos E 30, sempre que a distância entre os edifícios, com exceção dos afetos à utilização-tipo XII for inferior ao indicado;

c) As larguras das faixas referidas no número anterior devem ter valores duplos dos indicados, sempre que pelo menos uma das fachadas estiver afeta à utilização-tipo XII.

No caso de paredes exteriores não tradicionais, a solução para vencer a altura mínima entre vão é:

Quadro 43 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT II

Fachadas cortina em vidro	A distância mínima entre vãos sobrepostos pode ser atingida pela utilização de elementos interiores de construção, devendo estes distar no máximo 0,2 m da fachada e possuir selagem superior.
Dupla fachada cortina em vidro ventilada	Deve ser adotado uma solução, desde que sejam aplicadas à fachada em contacto com o espaço interior do edifício
Outras soluções	Devem ser sujeitas a uma apreciação técnica a efetuar pelo LNEC ou por entidade reconhecida pela ANPC

No caso das paredes de empena e coberturas devem respeitar as seguintes exigências:

Quadro 44 - Exigências estruturais em coberturas UT II

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Resistência ao fogo de paredes de empena ^{a)}			EI 60		EI 90	
Coberturas	Tipo de acesso às coberturas		A partir de zonas comuns		A partir de escadas protegidas	
	Tipo de cobertura		-		Em terraço acessível ^{b)}	
	Altura das guardas		0,6m		0,6m a 1,2m ^{c)}	
	Exigência para os elementos estruturais		A1 ou com madeira		REI 180	
	Reação ao fogo do revestimento ^{d)}	Coberturas em terraço	E _{FL}		A2 _{FL} -s1	
		Coberturas inclinadas	C-s2 d0		-	

a) Caso as coberturas não possuam resistência ao fogo, nas empenas deve ser criado guarda fogos com uma altura mínima de 0,6m;

b) Nos terraços acessíveis não é permitido qualquer tipo de construção ou equipamento, com exceção dos necessários às instalações técnicas do edifício, desde que o espaço ocupado não ultrapasse 50% da área útil do terraço;

c) Medida indicativa;

d) A existência de vãos em paredes exteriores sobranceiros a coberturas de outros edifícios ou de outros corpos do mesmo edifício só é permitida se os materiais de revestimento dessa cobertura garantirem a classe de reação ao fogo A1 numa faixa com a largura de 4 m medida a partir da parede. No caso de existirem na própria cobertura elementos envidraçados, do tipo claraboia ou outros, tais elementos, se situados na faixa de 4 m referida no número anterior, devem ser fixos e garantir uma classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou superior.

Nos edifícios com mais de um piso elevado deve-se respeitar as seguintes características de reação ao fogo dos revestimentos exteriores:

Quadro 45 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT II

		Altura da utilização tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Revestimentos exteriores sobre fachadas	Fachadas sem aberturas	D-s3 d1		C-s3 d1	
	Fachadas com aberturas	C-s2 d0		B-s2 d0	
	Caixilharias e estores	D-s3 d0		C-s3 d0	
Revestimentos exteriores criando caixa-de-ar	Suporte do sistema de isolamento	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Superfícies em contacto com a caixa-de-ar	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Isolante térmico	D-s3 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
Sistemas compostos	Sistema completo	C-s3 d0	B-s3 d0	B-s2 d0	
	Isolante térmico	E-d2		B-s2 d0	

2.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro deve ser assegurado por hidrantes exteriores, alimentados pela rede de distribuição pública ou, excepcionalmente, por rede privada, na falta de condições daquela.

Os modelos dos hidrantes exteriores devem obedecer à norma NP EN 14384:2007, dando preferência à colocação de marcos de incêndio relativamente a boca-de-incêndio, sempre que tal for permitido pelo diâmetro e pressão da canalização pública.

Considerando as seguintes especificações:

Quadro 46 - Rede de abastecimento UT II

			Categorias de Risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Hidrantes exteriores	Marcos de água	Localização	Junto ao lancil dos passeios			
		Distribuição	A menos de 30m de qualquer saída do edifício			
	Boca-de-incêndio	Localização	A uma cota de nível entre 0,6 e 1,0m acima do pavimento			
		Distribuição	Uma por cada 15 m de comprimento de parede, ou fração, quando esta exceder os 7,5 m			
	Alimentação		Rede pública sempre que possível ^{a)}			
	Grau de prontidão do socorro		-		A definir em legislação própria ^{b)}	

a) Se não existir rede pública de abastecimento de água, os hidrantes devem ser abastecidos através de depósito de rede de incêndios com capacidade não inferior a 60 m³, elevado ou dotado de sistema de bombagem, garantindo um caudal mínimo de 20 l/s por cada hidrante, com um máximo de dois, à pressão dinâmica mínima de 150 kPa.

b) Nas situações em que não seja possível garantir o necessário grau de prontidão, deve ser previsto o agravamento das medidas de segurança constantes do presente regulamento, adequado a cada situação, mediante proposta fundamentada para aprovação pela ANPC.

2.6 Isolamento e proteção de pátios interiores

São permitidos os espaços livres interiores, designados por pátios interiores ou poços de luz, desde que:

Quadro 47 - Exigências de pátios interiores UT II

Dimensionamento	H ≤ 7m	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a H com um mínimo de 4m
	H > 7m	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a $\sqrt{7H}$
Descobertos	A envolvente deve ser tratada como paredes exteriores	
Cobertos	Reação ao fogo dos revestimentos	Paredes e tetos A2-s1 d0 e pavimentos C _{FL} -s2

2.7 Isolamento e proteção de locais de risco

Quadro 48 - Exigências de proteção dos locais de risco UT II

	Locais de Risco						
	A	B	C ^{a)}	C+	D ^{b)}	E	F
Paredes não resistentes	-	EI 30	EI 60	EI 90	EI 60	EI 30	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 30	REI 60	REI 90	REI 60	REI 30	REI 90
Portas	-	E 15 C	E 30 C	E 45 C	E 30 C	E 15 C	E 45 C

a) No caso de cozinhas ligadas a salas de refeições, é permitido que apenas os pavimentos, as paredes e as portas na envolvente do conjunto satisfaçam as condições requeridas no número anterior, desde que sejam observadas as disposições de controlo de fumo aplicáveis.

b) Estes locais, desde que tenham área útil superior a 400 m², devem também ser subcompartimentados por elementos da classe de resistência ao fogo padrão estabelecidas no número anterior, tornando possível a evacuação horizontal dos ocupantes por transferência de um para o outro dos subcompartimentos.

2.8 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção

Os elementos estruturais de um edifício devem garantir um determinado grau de estabilidade ao fogo.

Os edifícios e estabelecimentos devem conter o número de compartimentos corta-fogo necessários e suficientes para garantir a proteção de determinadas áreas, impedir a propagação do incêndio ou fracionar a carga de incêndio. Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes, com as exceções previstas (Portaria nº. 1532/2008 de 29 de Dezembro, 2008).

Quadro 49 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT-II

		Categorias de Risco			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Resistência ao fogo	Apenas suporte / compartimentação	R/REI 60	R/REI 90	R/REI 120	R/REI 180
Coexistência entre utilizações tipo distintas	Isolamentos de proteção	EI/REI 60	EI/REI 90	EI/REI 120	EI/REI 180
	Proteção de vãos ^{a)}	E 30 C	EI 45 C	CCF	CCF
Áreas máximas por piso ou sectores ^{b) c)}	Acima do plano de referência	6400m ²			
	Abaixo do plano de referência	3200m ²			
Vãos de acesso de veículos	entre sectores de fogo distintos	A1 (portões painéis ou telas)			
Isolamento e proteção	Entre sectores do fogo	Elementos EI/REI 60 e vão E 30 C			
	Arrecadações e condóminos	Elementos EI 60 e vãos EI 30 C			

a) Sempre que os espaços ocupados por diferentes utilizações-tipo estejam situados abaixo do plano de referência, servidos por via de evacuação enclausurada que não lhes seja exclusiva, esta deve ser protegida desses espaços por câmaras corta-fogo;

b) É admissível que as áreas máximas podem duplicar se for feita uma proteção por rede de extinção automática com cobertura total se tal não corresponder já a uma exigência do regulamento;

c) Admite-se, a dispensa de elementos fixos resistentes ao fogo para proteção de interligações entre pisos sobrepostos efetuadas através de rampas, escadas rolantes, pátio interior coberto aberto ou qualquer outro acesso que não constitua via de evacuação, desde que os compartimentos corta-fogo a ligar, por piso, não ultrapassem as áreas máximas e o controlo de fumo se faça obrigatoriamente por hierarquia de pressões.

Nas situações de comunicação interior entre edifícios independentes, o isolamento e proteção entre eles deverá ser feito exclusivamente por camara corta-fogo.

Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes.

No caso específico da existência de monta-carros ou de condutas, deverão ser respeitadas as seguintes condições:

Quadro 50 - Exigência específica de monta-carros UT II

Monta-carros	Paredes	Igual à exigência para pavimentos dos pisos que serve
	Portas	EI 30 C

Quadro 51 - Exigência específica de condutas UT II

Condutas	De água, à vista		Caso não estejam permanentemente cheias, devem ser A2-s1 d0
	De líquidos inflamáveis		Em ductos de classe REI 120, construídos em materiais A1
	De gases combustíveis	Em parques de área ≤ 6000m ²	Em ductos de classe REI 120, construídos em materiais A1 e bem ventilados
		Em parques de área > 6000m ²	É proibido
	De água sobreaquecida a mais de 110°C e condutas de vapor de água a pressão > 500 KPa		Construídos com materiais de classe de reação ao fogo A2-s1 d0 Em ductos de classe REI 120, construídos com materiais A1

2.9 Isolamento e proteção de locais de risco

Quadro 52 - Exigências de proteção dos locais de risco UT II

	Locais de Risco			
	A	C	C+	F
Paredes não resistentes	-	EI 60	EI 90	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 60	REI 90	REI 90
Portas	-	E 30 C	E 45 C	E 45 C

2.10 Isolamento e proteção das vias de evacuação

Exige-se proteção para todas as vias verticais de evacuação, exceto no caso em que consistam em escadas que interliguem níveis diferentes no interior do mesmo compartimento corta-fogo.

Só é permitida a comunicação entre locais de risco C agravado e vias verticais de evacuação.

O isolamento e proteção das vias de evacuação devem respeitar as seguintes exigências:

Quadro 53 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT II

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Isolamento da envolvente de vias horizontais de evacuação interiores protegidas	Paredes		EI/REI 30	EI/REI 60		EI/REI 90
	Portas		E 15 C	E 30 C		E 45 C
Isolamento da envolvente de vias verticais de evacuação			EI/REI 60 na 1ª categoria	EI/REI 90 na 2ª categoria	EI/REI 120 na 3ª categoria	EI/REI 160 na 4ª categoria
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas no piso de saída ^{a)}	Diretas ao exterior		-			
	Em átrios sem ligações a outros espaços exceto caixas de elevadores protegidos		-		E 30 C	
	Em átrios com ligações a outros espaços		E 30 C		EI 60 C	
	Vias abaixo do plano de referência		E 30 C			
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas nos restantes pisos ^{a)}	Vias enclausuradas	Acesso ao interior	E 30 C		CCF	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	CCF ^{b)}			
		Acesso ao exterior	E 15 C			
	Vias ao ar livre	Acesso ao interior	E 30 C		EI 60 C	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	EI 30 C			
		Acesso ao exterior	-			
Isolamento das vias verticais que não constituem vias de evacuação	Paredes		EI/REI 30		EI/REI 60	
	Portas		E 15 C		E 30 C	
Isolamento e proteção das caixas dos elevadores	Acesso		CCF ^{c)}			
	Sirvam até 1 piso abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 30		EI/REI 60	
		Portas	E 15 C		E 30 C ^{d)}	
	Sirvam até 2 ou + pisos abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 60			
Portas		E 30 C ^{d)}				
Isolamento e proteção através de camara corta-fogo	Paredes		EI/REI 60			
	Portas ^{a)}		E 30 C			

a) Estas portas não podem ser dotadas de dispositivos de retenção;

b) Caso a via vertical de acesso direto ao exterior, dispensa a proteção por CCF;

c) Apenas exigível em pisos abaixo do plano de referência;

d) Os elevadores prioritários de bombeiros devem ser servidos por um átrio com acesso direto à CCF que protege a escada.

2.11 Reação ao fogo

A classe de reação ao fogo mínima a garantir:

Quadro 54 - Classes mínimas de reação ao fogo UT II

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias de evacuação horizontais	Interiores	Paredes e tetos	C-s3 d1	C-s2 d0	A2-s1 d0	
		Pavimentos	D _{FL} -s3	C _{FL} -s2	C _{FL} -s1	
	Exteriores	Paredes e tetos	C-s3 d1			
		Pavimentos	D _{FL} -s3			
	Abaixo do plano de referência	Paredes e tetos	A2-s1 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
Vias de evacuação verticais e câmaras corta-fogo	Interiores	Paredes e tetos	A2-s1 d0		A1	
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
	Exteriores	Paredes e tetos	B-s3 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s3			
Outras comunicações verticais			A1			
Tetos falsos	Com ou sem térmica ou acústica		C-s2 d0			
	Materiais dos equipamentos embutidos para difusão de luz ^{a)}		D-s2 d0			
	Dispositivos de fixação e suspensão		A1			
Elementos em relevo ou suspensos	Elementos de informação, sinalização, decoração ou publicidade ^{b)}		B-s1 d0			
	Quadros, tapeçarias, ou obras de arte em relevo		Sem exigências desde que a parede garanta a classe A1			

a) Não devem ultrapassar 25% da área total do espaço a iluminar;

b) Não devem ultrapassar 20% da área da parede ou teto.

No caso dos locais de risco, deve-se garantir:

Quadro 55 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT II

	Locais de risco			
	A	C	C+	F
Paredes e tetos	D-s2 d2	A1		
Pavimentos	E _{FL} -s2	A1 _{FL}		C _{FL} -s2

2.12 Condições gerais de evacuação

Nesta utilização-tipo não há necessidade de se proceder ao cálculo de efetivo, com exceção para espaços de apoio.

2.13 Evacuação

A largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP) e deve ser assegurada desde o pavimento, ou dos degraus das escadas, até à altura de 2 m.

«Unidade de passagem (UP)», unidade teórica utilizada na avaliação da largura necessária à passagem de pessoas no decurso da evacuação. A correspondência em unidades métricas, arredondada por defeito para o número inteiro mais próximo, é a seguinte:

Quadro 56 - Unidades de passagem UT II

1UP	2UP	n UP
0,9m	1,4m	n x 0,6m

Para que num determinado local se possam considerar saídas distintas, os percursos de qualquer ponto do espaço para as atingir devem formar um ângulo superior a 45°.

2.14 Caminhos horizontais de evacuação

A fim de proporcionar uma evacuação rápida e segura dos ocupantes dos edifícios, as distâncias máximas a percorrer são:

Quadro 57 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT II

Nos locais	Em impasse	15m / 40 m ^{a)}
	Com saídas distintas	30 m
Nas vias horizontais interiores	Em impasse	25 m
	Com saídas distintas	40 m
Nas vias horizontais exteriores	Em impasse	50 m
	Com saídas distintas	60 m

a) em parques automáticos

No **Quadro 57** entenda-se como locais, os espaços de apoio existentes nos pisos dos parques de estacionamento.

Na utilização-tipo II os caminhos de evacuação, sejam eles vias interiores ou exteriores, deverão ser evidenciados por marcações no pavimento (passadeiras), as quais devem ter a largura de 1UP e conduzir a uma via de evacuação protegida ou ao exterior.

As saídas dos parques de estacionamento, quando efetuadas por rampas destinadas ao acesso de veículos, devem cumprir os seguintes pressupostos:

- Possuir passeio sobrelevado 0,08m e largura \geq 1UP;
- Possuir porta independente ou porta de homem instalada no portão de acesso a veículos;
- A porta deve abrir no sentido da evacuação, com trinco pelo interior e chave pelo exterior.

2.15 Características de portas

As portas utilizáveis por mais de 50 pessoas devem:

- Dispensar o recurso a meios de desbloqueamento de ferrolhos ou outros dispositivos de trancamento;
- Dispor de sinalização indicativa do modo de operar;
- Quando as portas forem de acesso direto ao exterior, deve permanecer livre um percurso exterior que possibilite o afastamento do edifício com uma largura mínima igual à da saída e não possuir, até uma distância de 3 m, quaisquer obstáculos susceptíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

As portas que abram para o interior de vias de evacuação devem ser recedidas, a fim de não comprometer a passagem nas vias quando se encontrem total ou parcialmente abertas.

Nos casos de manifesta impossibilidade, nas posições intermédias de abertura as portas não devem reduzir em mais de 10% as larguras úteis mínimas impostas para as vias de evacuação.

As portas de locais de risco C, devem abrir no sentido da saída.

As portas de saída para o exterior dos edifícios devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respetivas chaves disponíveis no posto de segurança ou na portaria.

As portas resistentes ao fogo que por razões de exploração sejam mantidos na posição aberta durante os períodos de ocupação, devem ser providas de dispositivo de retenção que as conservem naquela posição e que em caso de incêndio, as libertem automaticamente provocando o seu fecho automático, por ação de dispositivo mecânico. Nas portas das vias verticais de evacuação e das CCF não são permitidos dispositivos de retenção.

As portas corta-fogo de duas folhas devem ser ainda dotadas de dispositivo seletor de fecho.

2.16 Corta-fogo

As câmaras corta-fogo devem ter:

Quadro 58 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT II

Efetivo	
\leq 50 Pessoas	$>$ 50 Pessoas

Área mínima	3 m ² / 12 m ² ^{a)}	6 m ² / 12 m ² ^{a)}
Distância mínima entre portas	1,2 m	
Pé-direito mínimo	2 m	
Dimensão mínima linear	1,4 m / 3 m ^{a)}	
Sentido da abertura das portas	No sentido da fuga quanto integrada num caminho de evacuação	
	Para o interior da câmara nos restantes casos	

a) Em caso onde a CCF estabeleça ligação com a UT VIII, e onde se preveja a circulação de caminhos de transporte.

No interior das câmaras corta-fogo não podem existir:

- Ductos para canalizações, lixos ou outros;
- Quaisquer acessos a ductos;
- Quaisquer canalizações de gases combustíveis ou comburentes ou líquidos combustíveis;
- Instalações elétricas, exceto as necessárias à iluminação, deteção de incêndio e comando de sistemas ou dispositivos de segurança das câmaras corta-fogo ou ainda de comunicações em tensão reduzida;
- Quaisquer objetos ou equipamentos, com exceção de extintores portáteis ou boca-de-incêndio e respetiva sinalização.

2.17 Vias verticais de evacuação

O número de vias verticais de evacuação dos edifícios deve ser o imposto pela limitação das distâncias a percorrer nos seus pisos. Os edifícios com uma altura superior a 28 m, em relação ao plano de referência, devem possuir pelo menos duas vias verticais de evacuação.

Nos parques automáticos é possível existir apenas uma via vertical de evacuação por compartimento corta-fogo, desde que não existam impasses nesse sector superiores a 40m.

As vias que sirvam pisos situados abaixo do piso do plano de referência não devem comunicar diretamente com as que sirvam os pisos acima desse plano exceto nas utilizações-tipo classificados na 1.^a e 2.^a categoria de risco, que ocupem um número de pisos não superior a três.

Quando, excecionalmente, o desenvolvimento de uma via não for contínuo, os percursos horizontais de ligação devem ter traçado simples e claro, comprimento inferior a 10 m e garantir o mesmo grau de isolamento e proteção que a via vertical.

2.18 Características das escadas

As escadas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter as características estabelecidas no Regulamento Geral de Edificações Urbanas complementadas pelas seguintes:

- Número de lanços consecutivos sem mudança de direção no percurso não superior a dois;
- Número de degraus por lanço compreendido entre 3 e 25;
- Em cada lanço, degraus com as mesmas dimensões em perfil, exceto o degrau de arranque;
- No caso de os degraus não possuírem espelho, sobreposição mínima de 50 mm entre os seus cobertores;
- A distância mínima a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em escadas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em escadas com largura superior, deve ser de 1 m;
- As escadas devem ser dotadas de, pelo menos, um corrimão contínuo;
- As escadas com largura igual ou superior a 3 UP devem ter corrimão de ambos os lados e os seus degraus devem possuir revestimento antiderrapante;
- As escadas com largura superior a 5 UP devem possuir também corrimãos intermédios, de modo a que o intervalo entre dois corrimãos sucessivos não seja superior a 5 UP.

2.19 Características das escadas em curva

- Declive constante;
- Largura mínima dos cobertores dos degraus, medida a 0,6m da face interior da escada, de 0,28m;
- Largura máxima dos cobertores dos degraus, medida na face exterior da escada, de 0,42 m.

Só são admitidas escadas curvas com largura inferior a 2 UP quando estabeleçam a comunicação exclusivamente entre dois pisos, localizados acima do plano de referência, e desde que:

- Não sirvam locais de risco D ou E;
- Exista, pelo menos, uma via de comunicação vertical que sirva esses pisos.

2.20 As rampas

As rampas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter:

- Declive máximo de 10%, exceto nas rampas susceptíveis de utilização por pessoas com mobilidade condicionada, situação em que o declive máximo admissível é de 6%;
- Distância mínima de 2 m a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em rampas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em rampas com largura superior;
- Piso antiderrapante.

2.21 As escadas mecânicas e tapetes rolantes

As escadas mecânicas e os tapetes rolantes, são permitidos em vias verticais de evacuação sempre que os pisos que sirvam disponham de outras vias de evacuação verticais com capacidade não inferior a 70% da capacidade exigida pelo presente regulamento, desde que:

- Operem, em exploração normal, no sentido da saída;
- Possuam, em cada um dos seus topos, devidamente sinalizados e de acionamento fácil e evidente, dispositivos que promovam a sua paragem;
- A distância a percorrer nos patamares das escadas mecânicas e dos tapetes rolantes, medida no eixo da via, não pode ser inferior a 5 m, ou a 3 m, no caso de vias com a largura de 1 UP;
- As escadas não devem ter mais do que dois lanços consecutivos sem mudança de direção com um número de degraus compreendido entre 3 e 25 cada.

A altura mínima das guardas das vias de evacuação elevadas, medida em relação ao pavimento ou ao focinho dos degraus da via, deve ser:

Quadro 59 - Altura das guardas UT II

Altura da via	Altura da guarda
≤ 6m	1,0m
> 6m	1,2m

No caso de guardas descontínuas a distância na horizontal entre os prumos deve ser no máximo de 0,12m.

2.22 Zonas de refúgio

Em edifícios com mais de 28m de altura, devem ser dotados de locais temporários seguros, com meios de proteção de modo a que os ocupantes não venham a sofrer dos efeitos diretos de um incêndio no edifício, o que se designa por zonas de refúgio, as quais devem possuir as seguintes características:

Quadro 60 - Características de zona de refúgio UT II

Isolamento da envolvente	Paredes	EI/REI 90
	Portas	E 45 C
Meios de intervenção	1ª e 2ª	
Comunicações de emergência	Com posto de segurança e rede telefónica pública	
Área mínima (m2)	Efetivo x 0,2	

- Sejam localizadas no piso com altura imediatamente inferior a 28 m e de dez em dez pisos, acima desse;
- Comuniquem, através de câmara ou câmaras corta- fogo, com uma via vertical de evacuação protegida e com um elevador prioritário de bombeiros, conduzindo ambos a uma saída direta ao exterior no plano de referência;
- Em alternativa às zonas de refúgio, podem ser estabelecidos, em cada piso, dois compartimentos corta-fogo interligados com uma câmara corta-fogo;
- As zonas de refúgio poderão ser localizadas ao ar livre, desde que permitam a permanência do efetivo que delas se sirva, a uma distância superior a 8 m de quaisquer vãos abertos em paredes confinantes, ou que esses vãos, até uma altura de 4 m do pavimento da zona, sejam protegidos por elementos com uma resistência ao fogo padrão de E 30.

2.23 Sinalização, iluminação e deteção

Os edifícios devem ser dotados de equipamentos que forneçam informação essencial numa situação de perigo, que facilitem a evacuação e que facultem uma deteção de incêndio precoce.

Quadro 61 - Sinalização, iluminação e deteção UT II

Sinalização	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
	Sintética fotoluminescente ^{a)}			

Iluminação de emergência			Blocos autónomos ou através de fontes locais ou centrais de energia de emergência ^{b)}	
Deteção, alarme e alerta	Botões manuais de alarme		Configuração 3 ^{c)}	
	Detetores automáticos			
	Alarme automático			
	Difusão de alarme			
Detetor de monóxido de carbono	Detetores automáticos		Sinal sonoro ou mensagem gravada	
	Alimentação		A uma altura de 1,5m do pavimento e distribuídos à razão de 1 por cada 400m2	
	Difusão de alarme ótico e acústico	Mensagem	Atmosfera saturada – CO acionado a partir dos 200ppm	
		Localização	Junto às entradas, por cima das portas de acesso	
Detetor de gás combustível	Aplicação	Nos locais	Onde se preveja o estacionamento de veículos que utilizem gases combustíveis e em locais de risco C com aparelhos de queima ou com armazenamento de gás combustível	
		Nos ductos	-	Com canalizações de gás combustível
	Difusão de alarme ótico e acústico	Mensagem	Atmosfera perigosa – e a indicação do tipo de gás	
		Localização	No exterior e interior dos locais	
	Cortes de gás		Automático e manual, junto da saída do local	

a) Nas vias de evacuação a sinalética pode ser colocada diretamente sobre os difusores, no caso de pictogramas translúcidos;

b) Os blocos autónomos que sirvam de iluminação ou suporte de sinalização de saídas, deve ser permanentes;

c) No caso de a utilização-tipo estar inserida em edifício isento da obrigatoriedade de instalação de alarme, poderá garantir-se somente a configuração 2, com difusores de alarme exteriores nas caixas de escadas e nas circulações comuns do edifício.

Deve ser prevista sinalização junto dos meios de intervenção, alarme e alerta, indicação de saídas ou percursos de evacuação, bem como indicação do número de andar nos patamares de acesso das vias verticais.

Nos locais de risco B, C, e F, nos percursos de evacuação, junto aos equipamentos de segurança e nas zonas de vestuários ou sanitários públicos com área superior a 10 m² e os destinados a utentes com mobilidade condicionada, devem ser instalados aparelhos de iluminação de ambiente.

Nos casos em que os caminhos horizontais de evacuação estejam exclusivamente assinalados através de passadeiras pintadas nos pavimentos, os dispositivos de iluminação devem ser distribuídos de modo a garantir o nível médio de iluminância de 10 lux, medido num plano situado a 1 m do pavimento, e, se necessário, ser devidamente protegidos contra ações dinâmicas.

O sistema automático de deteção de gás combustível deve ser composto por unidades de controlo e sinalização, detetores e sinalizadores ótico-acústico.

2.24 Controlo de poluição de ar

As exigências constantes no Quadro 62, tem por base a existência de um único tipo de gás, o monóxido de carbono. Assim, nos locais onde se preveja a emissão de outro tipo de gases poluente, cabe ao projetista declarar o facto e propor a fixação de limites de teor máximo admissíveis.

Quadro 62 - exigências da qualidade de ar UT II

Limites de teor de monóxido de carbono	Valores médios durante 8h		50ppm	
	Valores instantâneos		200ppm	
Ventilação passiva	Utilização		No piso do plano de referência, acima deste ou no piso imediatamente abaixo	
Ventilação ativa	Utilização		Em qualquer piso	
	Caudais mínimos exigidos	Aos 50ppm	300m ³ /h por veículo	
		Aos 100ppm	600m ³ /h por veículo	
	Câmara corta-fogo		Renovação horária equivalente de cinco volumes	
	Comando das instalações	Automático	Por ativação da central de deteção de monóxido de carbono	
		Manual	No posto de segurança quando existe, e junto à entrada de veículos	

A ventilação passiva deverá cumprir os seguintes pressupostos:

- Os pisos dos parques de estacionamento semi-enterrados onde, sobre duas fachadas opostas, seja possível garantirem aberturas de admissão de ar, ventilação baixa, e saída de fumo, ventilação alta, cujas bocas em ambos os casos tenham dimensões superiores a 0,06 m² por lugar de estacionamento, em condições que garantam um adequado varrimento;

- Nos casos em que seja exigida câmara corta-fogo, esta se situe no piso abaixo do nível de referência e exista um único piso enterrado, a câmara pode ser considerada naturalmente ventilada e desenfumada se existirem condutas de entrada e de saída de ar com dimensões iguais ou superiores a 0,1m².

2.25 Controlo de fumo

Os edifícios devem ser dotados de meios que promovam a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços e mantendo condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação.

A existência de boxes no interior dos parques cobertos só pode ser consentida se, da sua presença, não resultar prejuízo para a satisfação das exigências de controlo do fumo nos pisos dos parques.

No Quadro 63 são apresentadas as exigências e alternativas possíveis de realização de controlo de fumos:

Quadro 63 - Exigências de controlo de fumos UT II

		Altura da utilização-tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias verticais enclausuradas	Acima do plano de referência	Passiva		Sobrepressão + passiva	
	Abaixo do plano de referência	Sobrepressão ^{a)}			
Câmara corta-fogo	Acima do plano de referência	Sobrepressão			
	Abaixo do plano de referência	Sobrepressão ^{b)}			
Vias verticais protegidas	Acima do plano de referência	Passiva ou ativa		Ativa de arranque automático ^{c)}	
	Abaixo do plano de referência	Passiva ou ativa ^{d)}			
Nos locais	No subsolo com área > 200m2	Passiva ou ativa ^{d)}			
	De risco C+	Passiva ou ativa			
	Átrios e corredores adjacentes a pátios interiores cobertos	Ativa ou passiva até um limite de 12m de altura do pátio			
	Estacionamentos cobertos	Passiva ou ativa ^{e)}			
	Com comunicação direta a CCF da via vertical de evacuação	-		Passiva ou ativa	

a) No caso de serem diretas ao exterior, pode ser passiva;

b) No caso de existir apenas um piso enterrado, pode ser passiva;

c) A admissão de ar pode ser feita a partir do exterior ou através da CCF;

d) No caso de 2 ou mais pisos enterrados, deve ser ativa, de preferência por hierarquia de pressões;

e) No caso de parques abertos é dispensada a exigência de controlo de fumos.

O comando manual das instalações de controlo de fumo ativas deve localizar-se no posto de segurança quando este exista e junto dos locais de entrada e saída de viaturas, estes últimos reservados exclusivamente aos bombeiros.

As câmaras corta-fogo que sirvam escadas pressurizadas em pisos enterrados podem possuir sistema que garanta uma renovação horária mínima equivalente a 5 volumes e uma diferença de pressão entre a câmara e os locais adjacentes que não ultrapasse 80 Pa.

2.26 Equipamentos e sistemas de extinção

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

Quadro 64 - Equipamentos e sistemas de extinção UT II

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Meios de primeira intervenção	Meios portáteis e móveis	Extintores portáteis ^{a)}			
	Rede de incêndio armada	Tipo carretel (A>500m2)	Tipo carretel		
Meios de segunda intervenção	Redes de incêndio	-	Seca ou húmida ^{c) d)}	Húmida ^{c) d)}	
	Boca-de-incêndio	-			
Sistemas fixos de extinção automática	Extinção de água	Parques automáticos	Com 2 ou + pisos abaixo do plano de referência; parques automáticos		
	Extinção por outros agentes	-			
Sistemas de cortina de água		Como medida complementar, em vãos de ligação entre pisos ou compartimentos de fogo ^{e)}			
Alimentação de redes de incêndio		Rede pública		Depósito e grupo sobrepressor de SI	

a) Nos parques automáticos os meios de primeira intervenção devem ser extintores móveis de CO₂ ou pó químico ABC, localizados em cada piso, junto ao acesso a cada uma das escadas existentes;

- b) As condutas de água das redes secas devem ser construídas com materiais de classe de reação ao fogo A2-s1 d0;
 c) Deve ser garantida a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros ao coletor de saída das bombas sobrepessoras;
 d) No caso de zonas suscetíveis de congelamento da água, poderá em alternativa utilizar redes secas;
 e) Deve ser previsto comando manual no posto de segurança como complemento do comando automático.

2.27 Posto de segurança

Deve ser previsto um posto de segurança, destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência:

Quadro 65 - Localização do posto de segurança UT II

	Categoria de risco			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Posto de segurança	-	Junto a um acesso principal ^{a)}		

a) No caso de edifício da 4^a categoria de risco, o posto de segurança deve ser considerado um local de risco F.

2.28 Medidas de autoproteção

Os edifícios devem no decurso da exploração dos respetivos espaços, ser dotados de medida de organização e gestão da segurança, destinadas por medidas de autoproteção.

Quadro 66 - Medidas de autoproteção UT II

		Categoria de risco			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Responsáveis de segurança	Em cada UT	Proprietário ou entidade exploradora			
	Nos espaços comuns a várias UT	Entidade gestora dos espaços comuns			
Medidas de autoproteção exigíveis	Registos de segurança	Aplicável			
	Procedimentos de prevenção	Aplicável		-	
	Plano de prevenção	-		Aplicável	
	Procedimentos em caso de emergência	-	Aplicável	-	
	Plano de emergência interno	-		Aplicável	
	Ações de sensibilização e formação ^{a)}	-	Aplicável		
	Periodicidade dos simulacros	-		Bianual	
	Nº mínimo de elementos da equipa	1 / 2 ^{b)}		2 ^{c)}	
Inspeções ^{d)}	Periodicidade	-	Bienal	Anual	

a) Os seus destinatários devem frequentá-las num prazo máximo de 60 dias após a sua entrada em serviço;

b) No caso de parques automáticos;

c) No caso de estabelecimentos que recebem público, o delegado de segurança que chefia a equipa de serviço de segurança conta incêndio, deve desempenhar as suas funções enquanto houver público presente;

d) A responsabilidade pela manutenção das condições de segurança e pelo pedido de realização das inspeções periódicas dos proprietários, da entidade exploradora ou da entidade gestora, consoante a situação.

2.29 Condições específicas

2.29.1 Limitações ao uso

O interior dos espaços destinados a parques de estacionamento cobertos está condicionado no que se refere ao uso, nomeadamente:

Quadro 67 - Condicionamentos em parques de estacionamento UT II

Interdições	Existência de garagens	
	Postos de abastecimento de combustíveis	
	Oficinas de reparação	
	Estacionamento de veículos de transporte de materiais perigosos e explosivos	
Permissões	Oficinas de lavagem auto de uso exclusivo	
	Mudanças de óleo e pneus desde que os seus produtos sejam armazenados em compartimentos com volume inferior a 50m ² , classificados como locais de risco C	
	Monta carros em substituição de rampas	Sirvam no máximo 3 pisos
		1 por cada 25 lugares de estacionamento
		Capacidade máxima do parque de 50 veículos
		Satisfazer as exigências dos ascensores

A existência de boxes nos parques de estacionamento só é permitida nas seguintes condições:

Quadro 68 - Boxes em parques interiores UT II

Boxes	Área	$\leq 50m^2$
	Capacidade	2 veículos ou seus reboques
	Características	A sua existência não pode prejudicar a solução de controlo de fumo e o incêndio no seu interior

2.29.2 Estacionamento de veículos a GPL

Os estacionamentos de veículos a GPL tem algumas restrições, que devem ser sinalizadas de acordo com:

Quadro 69 - estacionamento de veículos a GPL UT II

Em parques fechados	Proibido
Em parques abertos	Apenas se possuírem aberturas permanentes em fachadas opostas e se existir ventilação junto ao pavimento garantindo o varrimento de todos os espaços

2.29.3 Arrecadações de condóminos

As arrecadações de condóminos devem constituir um ou mais núcleos, não podendo localizar-se de forma aleatória e isolada.

Não é permitido o acesso direto dos núcleos de arrecadações às câmaras corta-fogo ou às escadas que servem a UT II. A envolvente deste núcleo deve possuir grau de resistência ao fogo em função da classificação de local de risco que lhe for devida. Já os vãos de acesso a estes núcleos devem sempre ser EI 60 C.

2.29.4 Drenagem de águas residuais da extinção de incêndio

Nos pisos enterrados deve ser assegurado, através de uma rede de caleiras, o escoamento de águas provenientes da extinção de incêndio para ralos ligados aos coletores de águas residuais do edifício.

Quadro 70 - Exigências de drenagem de águas de extinção de incêndio UT II

Ralos e caleiras	Em todos os pisos enterrados
Caudais mínimos a escoar	Valores debitados pelas redes de extinção automáticas e cortinas de água, mais 500l/min dos meios de extinção manuais
Nº mínimo de ralos	Um por cada 40 veículos
Caleiras	Em todas as prumadas das cortinas de água existente
Ressaltos nos acessos	Escadas e rapas sobrelevadas com um declive mínimo de 2% nas zonas de transição
Fossas de retenção de líquidos inflamáveis	Em pisos enterrados, ligadas a caixas de visitas e estas ao coletor da rede pública de águas residuais
	Capacidade para os caudais calculados durante uma hora
	Capacidade mínima de 0,5m ³ por cada 1000m ² ou fração do maior compartimento de fogo

3. Utilização-Tipo IV - Escolares

Edifícios ou partes de edifícios recebendo público, onde se ministrem ações de educação, ensino e formação ou exerçam atividades lúdicas ou educativas para crianças e jovens, podendo ou não incluir espaços de repouso ou dormida afetos aos praticantes nessas ações e atividades.

3.1 Classificação da categoria de risco

As utilizações-tipo dos edifícios em matéria de risco de incêndio é classificada de acordo com o Quadro 71. Os edifícios que integram mais do que uma UT, são denominados de edifícios de utilização mista, sendo classificado na categoria de risco mais elevada das UT que o compõe.

Quadro 71 - Categoria de risco UT IV

Categoria de risco

			1ª	2ª	3ª	4ª
Altura			≤ 9m	≤ 28m	≤ 28m	> 28m
Efetivo	Não existindo locais de risco D ou E		≤ 100	≤ 750	≤ 2250	> 2250
	Existindo locais de risco D ou E	Nos locais de risco D ou E	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 400
		Total	≤ 100	≤ 500	≤ 1500	≤ 1500
Locais de risco D ou E, com saídas independentes diretas ao exterior, situadas no plano de referência			Obrigatório	Não aplicável		

Aos espaços a seguir referidos e nas condições indicadas, desde que inseridas nesta UT, não se classificam como UT distinta.

Quadro 72 - Isenção de classificação como UT IV distinta

	Efetivo	Área
Atividades administrativas, arquivo documental, armazenamento	-	≤ 10% A _{bruta} da UT
Espaços de reunião, culto religioso, conferências, palestras, desportivos ou de lazer e restauração e bebidas	≤ 200	-
Espaços comerciais, oficinas, bibliotecas, exposição e postos médicos	-	A _{útil} ≤ 200m ²

Todos os espaços acima indicados devem ser geridos pela entidade exploradora desta UT.

3.2 Classificação dos locais de risco

Todos os locais dos edifícios e dos recintos, com exceção das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados, de acordo com a natureza do risco, do seguinte modo: (Artigo 10º, DL nº. 224/2015 de 9 de Outubro)

Quadro 73 - Locais de Risco UT IV

		LOCAIS DE RISCO					
		A	B	C	D	E	F
EFECTIVO	Total	≤100	>100	-			
	Público	≤50	>50	-			
	Limitados na mobilidade	<10%		-			
	Locais de permanência de acamados e crianças < 6 anos	-			<10%	-	
	Locais de dormida	-				Sim	-
Meios e sistemas essenciais à continuidade de atividades relevantes		-					Sim
Atividades, produtos, materiais e equipamento que envolvam riscos agravado de incêndio		Não		Sim	-		

Quando o efetivo de um conjunto de locais de risco A, inseridos no mesmo compartimento corta-fogo ultrapassar os valores limite estipulados na tabela, esse conjunto é considerado um local de risco B.

Os locais de risco B acessíveis a público devem:

- Situar-se em pisos próximos das saídas para o exterior;
- Situar-se a menos de 6m abaixo do nível da saída.

No caso de anfiteatros, a diferença dos 6m, corresponde à média ponderada das cotas de nível das saídas do local, tomando como pesos as UP's de cada uma delas.

Os locais de risco C agravado (C+), devem situar-se ao nível do plano de referência e na periferia do edifício. Não podem ainda comunicar diretamente com locais de risco B, D, E ou F, nem com vias verticais que sirvam outros espaços do edifício, devendo nestes casos a ligação fazer-se por CCF.

Nesta utilização-tipo, classificam-se como locais de risco D, os espaços:

- Salas de dormida, refeições e de outras atividades destinadas a crianças com idade inferior a 6 anos ou grupos dessas salas e respetivas circulações horizontais exclusivas;
- Locais destinados ao ensino especial de deficientes.

Os locais de risco D ou E não podem situar-se abaixo do nível de saída.

3.3 Acessibilidade às fachadas

As vias e as faixas referidas no Quadro 11 e Quadro 12, para além de permitirem o acesso ao edifício através das saídas de evacuação, servem também para facilitar o acesso às fachadas e a entrada direta dos bombeiros, em todos os níveis que os seus meios manuais ou mecânicos atinjam, através dos pontos de penetração existentes.

Quadro 74 - Pontos de penetração UT IV

			Altura da utilização tipo							
			H ≤ 9m		H ≤ 28m		H ≤ 50m		H > 50m	
Nº. de fachadas acessíveis			-		1 ^{a)}				2	
Pontos de penetração	Número mínimo		1 por cada 800m2 de área do piso ou fração						-	
	Tipo		Portas, janelas, terraços, varandas, sacadas ou galerias							
	Dimensões		1,2m x 0,6m ^{b)}		1,2m x 0,6m				-	
	Sinalização em fachadas tipo cortina	Luminosa	Acionamento automático em todos os vãos							
		Outras	Indelével na fachada junto ao pavimento, indicando uma prumada							

a) Nos edifícios de 4ª categoria devem ter no mínimo 2 fachadas acessíveis;

b) Nos edifícios com altura inferior a 9 m, quando os pontos de penetração forem constituídos por vãos de janela, o pano de peito não deve ter espessura superior a 0,3 m numa extensão de 0,5 m abaixo do peitoril.

3.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

A fim de evitar a propagação de incêndio pelo exterior dos edifícios os elementos de construção devem respeitar as seguintes características:

Quadro 75 - Elementos de construção tradicionais exteriores UT IV

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Altura mínima entre vãos sobrepostos de compartimentos de fogos distintos			1,1m ^{a)}			
Diedros em fachadas de compartimentos de fogo distintos	Resistência ao fogo		EI30		EI60	
	Largura da faixa	Ângulo ≤ 100°	1,5m			
		100° ≤ Ângulo ≤ 135°	1m			
	Entre corpos de edifícios de altura distintas		A faixa estabelecida no corpo mais elevado deve ser prolongada por toda a sua altura, com um máximo exigível de 8 m acima da cobertura do corpo mais baixo			
Afastamento das paredes exteriores em confronto			≥ 4m ^{b)}		≥ 8m ^{b)}	

a) Se entre esses vãos sobrepostos existirem elementos salientes tais como palas, galerias corridas, varandas ou bacias de sacada, prolongadas mais de 1 m para cada um dos lados desses vãos, ou que sejam delimitadas lateralmente por guardas opacas, o valor de 1,1 m corresponde à distância entre vãos sobrepostos somados com a do balanço desses elementos, desde que estes garantam a classe de resistência ao fogo padrão EI 60;

b) Garantir, no mínimo, a classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou REI 60 e os vãos nelas praticados devem ser guarnecidos por elementos fixos E 30, sempre que a distância entre os edifícios, com exceção dos afetos à utilização-tipo XII for inferior ao indicado;

No caso de paredes exteriores não tradicionais, a solução para vencer a altura mínima entre vão é:

Quadro 76 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT IV

Fachadas cortina em vidro	A distância mínima entre vãos sobrepostos, pode ser atingida pela utilização de elementos interiores de construção, devendo estes distar no máximo 0,2 m da fachada e possuir selagem superior.
Dupla fachada cortina em vidro ventilada	Deve ser adotado uma solução, desde que sejam aplicadas à fachada em contacto com o espaço interior do edifício
Outras soluções	Devem ser sujeitas a uma apreciação técnica a efetuar pelo LNEC ou por entidade reconhecida pela ANPC

No caso das paredes de empena e coberturas devem respeitar as seguintes exigências:

Quadro 77 - Exigências estruturais em coberturas UT IV

Altura da utilização tipo				
H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m	

Resistência ao fogo de paredes de empena ^{a)}		EI 60	EI 90
Coberturas	Tipo de acesso às coberturas	A partir de zonas comuns	A partir de escadas protegidas
	Tipo de cobertura	-	Em terraço acessível ^{b)}
	Altura das guardas	0,6m ^{c)}	0,6m a 1,2m ^{d)}
	Exigência para os elementos estruturais	A1 ou com madeira	REI 120
	Reação ao fogo do revestimento ^{e)}		
	Coberturas em terraço	E _{FL}	A2 _{FL} -s1
	Coberturas inclinadas	C-s2 d0	-

a) Caso as coberturas não possuam resistência ao fogo, nas empenas deve ser criado guarda fogos com uma altura mínima de 0,6m;

b) Nos terraços acessíveis não é permitido qualquer tipo de construção ou equipamento, com exceção dos necessários às instalações técnicas do edifício, desde que o espaço ocupado não ultrapasse 50% da área útil do terraço;

c) No caso de coberturas em terraço acessível a altura mínima de guardas passa para 1,2m (Medida indicativa);

d) Medida meramente indicativa;

e) A existência de vãos em paredes exteriores sobranceiros a coberturas de outros edifícios ou de outros corpos do mesmo edifício só é permitida se os materiais de revestimento dessa cobertura garantirem a classe de reação ao fogo A1 numa faixa com a largura de 4 m medida a partir da parede. No caso de existirem na própria cobertura elementos envidraçados, do tipo claraboia ou outros, tais elementos, se situados na faixa de 4 m referida no número anterior, devem ser fixos e garantir uma classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou superior.

Em edifícios com apenas um piso acima do plano de referência, não é exigível acesso à cobertura, pelo que se entende que a existência de guardas de proteção não é justificável.

Nos edifícios com mais de um piso elevado deve-se respeitar as seguintes características de reação ao fogo dos revestimentos exteriores:

Quadro 78 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT IV

		Altura da utilização tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Revestimentos exteriores sobre fachadas	Fachadas sem aberturas	D-s3 d1		C-s3 d1	
	Fachadas com aberturas	C-s2 d0		B-s2 d0	
	Caixilharias e estores	D-s3 d0		C-s3 d0	
Revestimentos exteriores criando caixa-de-ar	Suporte do sistema de isolamento	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Superfícies em contacto com a caixa-de-ar	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Isolante térmico	D-s3 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
Sistemas compostos	Sistema completo	C-s3 d0	B-s3 d0	B-s2 d0	
	Isolante térmico	E-d2		B-s2 d0	

3.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro deve ser assegurado por hidrantes exteriores, alimentados pela rede de distribuição pública ou, excepcionalmente, por rede privada, na falta de condições daquela.

Os modelos dos hidrantes exteriores devem obedecer à norma NP EN 14384:2007, dando preferência à colocação de marcos de incêndio relativamente a boca-de-incêndio, sempre que tal for permitido pelo diâmetro e pressão da canalização pública.

Considerando as seguintes especificações:

Quadro 79 - Rede de abastecimento UT IV

			Categorias de Risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Hidrantes exteriores	Marcos de água	Localização	Junto ao lancil dos passeios			
		Distribuição	A menos de 30m de qualquer saída do edifício			
	Boca-de-incêndio	Localização	A uma cota de nível entre 0,6 e 1,0m acima do pavimento			
		Distribuição	Uma por cada 15 m de comprimento de parede, ou fração, quando esta exceder os 7,5 m			
	Alimentação		Rede pública sempre que possível ^{a)}			
	Grau de prontidão do socorro		-		A definir em legislação própria ^{b)}	

a) Se não existir rede pública de abastecimento de água, os hidrantes devem ser abastecidos através de depósito de rede de incêndios com capacidade não inferior a 60 m³, elevado ou dotado de sistema de bombagem, garantindo um caudal mínimo de 20 l/s por cada hidrante, com um máximo de dois, à pressão dinâmica mínima de 150 kPa.

b) Nas situações em que não seja possível garantir o necessário grau de prontidão, deve ser previsto o agravamento das medidas de segurança constantes do presente regulamento, adequado a cada situação, mediante proposta fundamentada para aprovação pela ANPC.

3.6 Isolamento e proteção de pátios interiores

São permitidos os espaços livres interiores, designados por pátios interiores ou poços de luz, desde que:

Quadro 80 - Exigências de pátios interiores UT IV

Dimensionamento	$H \leq 7m$	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a H com um mínimo de 4m
	$H > 7m$	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a $\sqrt{7H}$
Descobertos		A envolvente deve ser tratada como paredes exteriores
Cobertos	Reação ao fogo dos revestimentos	Paredes e tetos A2-s1 d0 e pavimentos C _{FL} -s2
	Resistência ao fogo da envolvente	EI 30 para locais de risco D ou E e caminhos horizontais de evacuação que sirvam locais de risco D ^{a)}

a) A proteção da envolvente dos caminhos de evacuação de locais de risco E, pode ser garantida por meios ativos de controlo de fumo e painéis de cantoneamento ou telas.

3.7 Isolamento e proteção de locais de risco

Quadro 81 - Exigências de proteção dos locais de risco UT IV

	Locais de Risco						
	A	B	C	C+	D	E	F
Paredes não resistentes	-	EI 30	EI 60	EI 90	EI 60	EI 30	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 30	REI 60	REI 90	REI 60	REI 30	REI 90
Portas	-	E 15 C	E 30 C	E 45 C	E 30 C	E 15 C	E 45 C

Admitem-se cozinhas ligadas a salas de refeições, desde que a envolvente do conjunto seja considerada como local de risco C para efeitos de isolamento e proteção, seja previsto controlo de fumo ativo na cozinha e exista painel de cantoneamento entre os espaços.

3.8 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção

Os elementos estruturais de um edifício devem garantir um determinado grau de estabilidade ao fogo.

Os edifícios e estabelecimentos devem conter o número de compartimentos corta-fogo necessários e suficientes para garantir a proteção de determinadas áreas, impedir a propagação do incêndio ou fracionar a carga de incêndio. Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes, com as exceções previstas (Portaria nº. 1532/2008 de 29 de Dezembro, 2008).

Quadro 82 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT IV

		Categorias de Risco			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Resistência ao fogo		R/REI 30 ^{a)}	R/REI 60	R/REI 90	R/REI 120
Compartimentação geral de fogo	Coexistência entre utilizações tipo distintas	Elementos de proteção	EI/REI 30	EI/REI 60	EI/REI 90
		Proteção de vãos ^{b)}	E 15 C	EI 30 C	EI 45 C
	Áreas máximas por piso ou sectores ^{c) d) e)}	Em pisos sem locais de risco D	1600m ²		
		Em pisos com locais de risco D	800m ²		
	Isolamento e proteção entre sectores do fogo		Elementos EI/REI 30 e vão E 30 C		

a) Não são feitas exigências para edifícios de apenas um piso;

b) Nos espaços situados abaixo do plano de referência, servidos por via de evacuação enclausurada que não lhe seja exclusiva, esta deve ser protegida desses espaços por CCF;

c) No caso de edifícios de pequena altura com locais de risco D apenas no plano de referência, é admissível que três pisos possam constituir um único compartimento corta-fogo, desde que a área útil total desses pisos não ultrapasse os 1600m², nenhum piso possua mais de 800m², e não haja mais do que um piso abaixo do plano de referência;

d) Nos espaços sem locais de risco D, é admissível que as áreas possam ser duplicadas, se for feita uma proteção por rede de extinção automática com cobertura total;

e) Admite-se a dispensa de elementos fixos para proteção de interligações entre pisos desde que a área por piso não exceda este valor, nesses pisos não existam locais de risco D ou E, o controlo de fumo se faça obrigatoriamente por hierarquia de pressões e que a ligação não constitua via de evacuação.

Nas situações de comunicação interior entre edifícios independentes, o isolamento e proteção entre eles deverá ser feito exclusivamente por camara corta-fogo.

Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes.

3.9 Isolamento e proteção das vias de evacuação

Exige-se proteção para todas as vias horizontais de evacuação, nos seguintes casos:

- Vias, incluindo átrios, integrados em comunicações comuns da 3ª e 4ª categoria de risco;
- Vias com mais de 30m;
- Vias com mais de 10m situadas em pisos abaixo do plano de referência ou em pisos acima dos 28m;
- Vias que sirvam locais de risco D;
- Vias em impasse com mais de 10m;
- Galerias fechadas de ligação entre edifícios independentes ou entre corpos do mesmo edifício.

A existência de vãos em confronto com vias exteriores em impasse, fica condicionada a que estes sejam de classe de resistência ao fogo E 30, exceto se:

- A via esteja a mais de 8m de afastamento do plano da fachada;
- A via esteja afastada mais de 2m de cada lado do vão;
- Os vãos se localizem a mais de 6m de altura do piso da via.

Exige-se proteção para todas as vias verticais de evacuação, exceto nos seguintes casos:

- Quando sejam exclusivos desta UT, sirvam no máximo 3 pisos, a área útil total desses pisos não ultrapasse o máximo admissível por piso ou sector, nenhum piso possua mais de 800m², sirvam no máximo um piso abaixo do plano de referência e só existam locais de risco D no piso do plano de referência;
- Consistam em escadas que interliguem níveis diferentes no interior do mesmo compartimento corta-fogo.

Só é permitida a comunicação entre locais de risco C agravado e vias verticais de evacuação através de CCF.

Quadro 83 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT IV

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Isolamento da envolvente de vias horizontais de evacuação interiores protegidas	Paredes		EI/REI 30	EI/REI 60		EI/REI 90
	Portas		E 15 C	E 30 C		E 45 C
Isolamento da envolvente de vias verticais de evacuação			EI/REI 60 ^{a)} na 1ª categoria	EI/REI 90 na 2ª categoria	EI/REI 120 na 3ª categoria	EI/REI 160 na 4ª categoria
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas no piso de saída ^{b)}	Diretas ao exterior		-			
	Em átrios sem ligações a outros espaços exceto caixas de elevadores protegidos		-		E 30 C	
	Em átrios com ligações a outros espaços		E 30 C		EI 60 C	
	Vias abaixo do plano de referência		E 30 C			
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas nos restantes pisos ^{b)}	Vias enclausuradas	Acesso ao interior	E 30 C		CCF	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	CCF ^{c)}			
		Acesso ao exterior	E 15 C			
	Vias ao ar livre	Acesso ao interior	E 30 C		EI 60 C	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	EI 30 C			
		Acesso ao exterior	-			
Isolamento das vias verticais que não constituem vias de	Paredes		EI/REI 30		EI/REI 60	
	Portas		E 15 C		E 30 C	

evacuação				
Isolamento e proteção das caixas dos elevadores	Sirvam até 1 piso abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 30	EI/REI 60
		Portas	E 15 C	E 30 C ^{d)}
	Sirvam até 2 ou + pisos abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 60	
		Portas	E 30 C ^{d)}	
Isolamento e proteção através de camara corta-fogo		Paredes	EI/REI 60	
		Portas ^{b)}	E 30 C	

a) Não existe exigência de proteção das vias verticais de evacuação, caso sirvam em exclusivo a UT IV, sirvam no máximo de 3 pisos, a área útil total desses pisos não ultrapasse os 1800m², nenhum piso possua mais de 800m², sirvam no máximo um piso abaixo do plano de referência e com locais de risco D apenas no piso do plano de referência;

b) Estas portas não podem ser dotadas de dispositivos de retenção;

c) Caso a via vertical de acesso direto ao exterior, dispensa a proteção por CCF;

d) Apenas exigível em pisos abaixo do plano de referência;

e) Os elevadores prioritários de bombeiros devem ser servidos por um átrio com acesso direto à CCF que protege a escada.

3.10 Reação ao fogo

A classe de reação ao fogo mínima a garantir:

Quadro 84 - Classes mínimas de reação ao fogo UT IV

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias de evacuação horizontais	Interiores	Paredes e tetos	C-s3 d1	C-s2 d0	A2-s1 d0	
		Pavimentos	D _{FL} -s3	C _{FL} -s2	C _{FL} -s1	
	Exteriores	Paredes e tetos	C-s3 d1			
		Pavimentos	D _{FL} -s3			
	Abaixo do plano de referência	Paredes e tetos	A2-s1 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
Vias de evacuação verticais e câmaras corta-fogo	Interiores	Paredes e tetos	A2-s1 d0		A1	
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
	Exteriores	Paredes e tetos	B-s3 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s3			
Outras comunicações verticais			A1			
Mobiliário fixo	Locais de risco B ou D	Elementos de construção	C-s2 d0			
		Elementos de enchimento	D-s3 d0			
		Forro do enchimento	C-s1 d0			
		Cadeiras e bancos estofados	D-s2 d0			
Tetos falsos	Com ou sem térmica ou acústica		C-s2 d0			
	Materiais dos equipamentos embutidos para difusão de luz ^{a)}		D-s2 d0			
	Dispositivos de fixação e suspensão		A1			
Elementos em relevo ou suspensos	Elementos de informação, sinalização, decoração ou publicidade ^{b)}		B-s1 d0			
	Em locais de risco B		C-s1 d0			
	Quadros, tapeçarias, ou obras de arte em relevo		Sem exigências desde que a parede garanta a classe A1			

a) Não devem ultrapassar 25% da área total do espaço a iluminar;

b) Não devem ultrapassar 20% da área da parede ou teto.

No caso dos locais de risco, deve-se garantir:

Quadro 85 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT IV

	Locais de risco						
	A	B	C	C+	D	E	F
Paredes e tetos	D-s2 d2	A2-s1 d0	A1				

Pavimentos	E_{FL-s2}	C_{FL-s2}	A_{1FL}	C_{FL-s2}
------------	-------------	-------------	-----------	-------------

3.11 Condições gerais de evacuação

Para se poder proceder ao dimensionamento das vias de evacuação é fundamental determinar o efetivo, o qual deve ser identificado por espaço, piso e edifício.

Em alguns locais esse cálculo é feito com base na capacidade instalada nos próprios locais nomeadamente:

- O número de ocupantes em camas nos locais de dormida;
- O número de lugares fixos nos espaços com lugares de salas de conferência, reunião, ensino, leitura ou consulta documental, salas de espetáculos, recintos desportivos, auditórios e locais de culto religioso.

Nos restantes espaços o efetivo é calculado com base em indicações de ocupação, medidos em pessoas por m2 de área útil, conforme:

Quadro 86 - Tabela do efetivo UT IV

Espaços	Pessoas
Balneários e vestiários utilizados por público	1
Balneários e vestiários exclusivos para funcionários	0,3
Bares (zona de consumo com lugares em pé)	2
Espaços de ensino não especializado	0,6
Espaços de exposição destinados à divulgação científica e técnica	0,35
Espaços ocupados pelo público em outros locais de exposição	3
Espaços reservados a lugares de e de salas de conferências, de reunião, de espetáculos e auditórios	3
Gabinetes de escritórios	0,1
Locais de venda de baixa ocupação de público	0,2
Locais de venda localizados no piso do plano de referência com área inferior ou igual a 300m2	0,5
Salas de convívio e refeitórios	1
Salas de desenho e laboratórios	0,2
Posto médico	0,2
Salas de escritório e secretárias	0,2
Salas de leitura sem lugares fixos em bibliotecas	0,2
Salas de reunião, de estudo e de leitura sem lugares fixos ou salas de estar	0,5
Zona de atividades (gimnodesportivos)	0,15
	Pessoas/m
Lugares não individualizados de salas de conferências, de reunião e de espetáculos, de recintos desportivos	2
Lugares de pé numa única frente de salas de conferências, de reunião e de espetáculos e de recintos desportivos	5

O efetivo de crianças com idades não superior a 6 anos ou de pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de perceção e receção a um alarme, deve ser corrigido pelo fator 1,3 para efeitos de dimensionamento devias de evacuação e saídas.

Nas situações não previstas no Quadro 86, deverá o projetista definir o efetivo fundamentando as suas opções.

Quando existam locais distintos ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes, o efetivo total a considerar deve ter em conta que esses efetivos não coexistam em simultâneo.

Sempre que seja previsto, para determinado local, um índice de ocupação superior aos indicados no Quadro 86, o seu efetivo deve ser o correspondente a esse valor.

No caso em que seja previsível para um dado local a possibilidade de mais do que um tipo de ocupação, deverá optar-se pelo índice mais gravoso.

3.12 Evacuação

A largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP) e deve ser assegurada desde o pavimento, ou dos degraus das escadas, até à altura de 2 m.

«Unidade de passagem (UP)», unidade teórica utilizada na avaliação da largura necessária à passagem de pessoas no decurso da evacuação. A correspondência em unidades métricas, arredondada por defeito para o número inteiro mais próximo, é a seguinte:

Quadro 87 - Unidades de passagem UT IV

1UP	2UP	n UP
0,9m	1,4m	n x 0,6m

Para efeito de contabilização de saídas, não são aceites as que forem dotadas de:

- Portas giratórias ou de deslizamento lateral não motorizado;
- Portas motorizadas e obstáculos de controlo de acesso exceto se, em caso de falha de energia ou de falha no sistema de comando, abrirem automaticamente por deslizamento lateral, recolha ou rotação, libertando

o vão respetivo em toda a sua largura, ou poderem ser abertas por pressão manual no sentido de evacuação por rotação, segundo um ângulo não inferior a 90°.

No Quadro 88 apresenta-se o método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação.

Quadro 88 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT IV

Nº mínimo de saídas	1 a 50 pessoas	1 Saída
	51 a 1500 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração, mais uma
	1501 a 3000 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração
	Mais de 3000 pessoas	Nº condicionado pelas distâncias a percorrer, com um mínimo de 6
Largura mínima das saídas e caminhos de evacuação	1 a 50 pessoas	1UP
	51 a 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração, mais uma
	Mais de 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração

Nos locais com efetivo igual ou superior a 200 pessoas, a largura mínima das saídas deve ser de 2UP.

Existem ainda algumas situações a tomar em linha de conta, nomeadamente:

- Saídas de locais de risco A com efetivo inferior a 20 pessoas podem possuir portas de largura inferior a 1UP;
- Espaço com efetivo superior a 50 pessoas, em pisos abaixo do nível de saída para o exterior ou acima do plano de referência em edifícios com mais de 28m de altura, a largura mínima deve ser de 2UP;
- Local de risco D, onde seja previsível a evacuação de pessoas em camas, a largura mínima é de 2UP, exceto em espaços com o máximo de 2 pessoas em que a largura pode ser reduzida para 1,1m.

Em salas com mais de 12 filas, cujo pavimento seja desnivelado, as saídas devem permitir efetuar a evacuação de pelo menos 50% do efetivo por saídas abaixo do nível médio do pavimento.

Nas zonas de transposição de portas com largura superior a 1UP, é permitida uma tolerância de 5% nas larguras mínimas requeridas.

Para que num determinado local se possam considerar saídas distintas, os percursos de qualquer ponto do espaço para as atingir devem formar um ângulo > 45°.

Não são permitidos nas vias de evacuação e saídas de locais de risco B, C ou F, reposteiros ou outros elementos suspensos transversais ao sentido da evacuação.

3.13 Caminhos horizontais de evacuação

A fim de proporcionar uma evacuação rápida e segura dos ocupantes dos edifícios, as distâncias máximas a percorrer são:

Quadro 89 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT IV

Nos locais	Em impasse	15m
	Com saídas distintas	30m / 45m ^{a)}
Nas vias horizontais interiores	Em impasse	15m ou 10m nas vias que servem locais de risco D e E
	Com saídas distintas	30m / 20m ^{b)}
Nas vias horizontais exteriores	Em impasse	30m ou 20m nas vias que servem locais de risco D e E
	Com saídas distintas	60m / 40m ^{b)}

a) No caso de locais amplos cobertos com área superior a 800m², no piso do plano de referência, com as saídas diretas para o exterior.

b) Em pisos situados acima dos 28m, em pisos abaixo do plano de referência e nas vias que servem locais de risco D.

No locais amplos com área superior a 800m², onde não seja possível delimitar os caminhos de evacuação por meio de paredes, divisórias ou mobiliário fixo, esses caminhos devem ser claramente evidenciados.

Em locais de risco B, servidos por mesas, em que a zona afeta à sua implantação possua área superior a 50m², devem se garantir as seguintes conduções:

- Quando as mesas forem fixas, deve ser garantido um espaçamento entre elas com um mínimo de 1,5m;
- Quando as mesas forem não fixas, a soma das suas áreas não pode exceder 25% da área da zona afeta à implantação das mesmas.

Os corrimões existentes nas vias horizontais de evacuação deverão possuir uma altura máxima de 1,1m e podem reduzir a largura da via, em cada lado, num valor máximo igual a:

- 0,05m para vias com 1UP;
- 010m para vias com mais de 1UP.

3.14 Características de portas

As portas utilizáveis por mais de 50 pessoas devem:

- Dispensar o uso de sistemas de fecho (apenas trinco) exceto em locais destinados a crianças e adolescentes desde que vigiados permanentemente;
- Abrir no sentido da evacuação;
- Dispor de sinalização indicativa do modo de operar;
- Quando as portas forem de acesso direto ao exterior, deve permanecer livre um percurso exterior que possibilite o afastamento do edifício com uma largura mínima igual à da saída e não possuir, até uma distância de 3 m, quaisquer obstáculos susceptíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

As portas que abram para o interior de vias de evacuação devem ser recedidas, a fim de não comprometer a passagem nas vias quando se encontrem total ou parcialmente abertas.

Nos casos de manifesta impossibilidade, nas posições intermédias de abertura as portas não devem reduzir em mais de 10% as larguras úteis mínimas impostas para as vias de evacuação.

As portas de locais de risco C+, devem abrir no sentido da saída.

As portas também devem:

- Possuir superfícies transparentes à sua altura da visão;
- Possuir batentes protegidos contra o esmagamento de mãos;
- No caso de possuírem duas folhas, dispor de sinalização que oriente para a abertura da folha que se apresenta à direita.

Portas que carecem de barras antipânico, sinalizadas:

- Utilizáveis por mais de 200 pessoas;
- Utilizáveis por mais de 50 pessoas em acesso a vias verticais de evacuação.

As portas de saída para o exterior dos edifícios, devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respetivas chaves disponíveis no posto de segurança ou na portaria.

As portas resistentes ao fogo que por razões de exploração sejam mantidos na posição aberta durante os períodos de ocupação, devem ser providas de dispositivo de retenção que as conservem naquela posição e que em caso de incêndio, as libertem automaticamente provocando o seu fecho automático, por acção de dispositivo mecânico. Nas portas das vias verticais de evacuação e das CCF não são permitidos dispositivos de retenção.

As portas corta-fogo de duas folhas devem ser ainda dotadas de dispositivo seletor de fecho.

3.15 Câmaras corta-fogo

As câmaras corta-fogo devem ter:

Quadro 90 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT IV

	Efetivo	
	≤ 50 Pessoas	> 50 Pessoas
Área mínima	3 m ²	6 m ²
Distância mínima entre portas	1,2 m	
Pé-direito mínimo	2 m	
Dimensão mínima linear	1,4 m	
Sentido da abertura das portas	No sentido da fuga quanto integrada num caminho de evacuação	
	Para o interior da câmara nos restantes casos	

No interior das câmaras corta-fogo não podem existir:

- Ductos para canalizações, lixos ou outros;
- Quaisquer acessos a ductos;
- Quaisquer canalizações de gases combustíveis ou comburentes ou líquidos combustíveis;
- Instalações elétricas, exceto as necessárias à iluminação, deteção de incêndio e comando de sistemas ou dispositivos de segurança das câmaras corta-fogo ou ainda de comunicações em tensão reduzida;
- Quaisquer objetos ou equipamentos, com exceção de extintores portáteis ou boca-de-incêndio e respetiva sinalização.

3.16 Vias verticais de evacuação

O número de vias verticais de evacuação dos edifícios deve ser o imposto pela limitação das distâncias a percorrer nos seus pisos. Os edifícios com uma altura superior a 28 m, em relação ao plano de referência, devem possuir pelo menos duas vias verticais de evacuação.

As vias que sirvam pisos situados abaixo do piso do plano de referência não devem comunicar diretamente com as que sirvam os pisos acima desse plano exceto nas utilizações-tipo classificados na 1.^a e 2.^a categoria de risco, que ocupem um número de pisos não superior a três.

Quando, excepcionalmente, o desenvolvimento de uma via não for contínuo, os percursos horizontais de ligação devem ter traçado simples e claro, comprimento inferior a 10 m e garantir o mesmo grau de isolamento e proteção que a via vertical.

A largura útil em qualquer ponto das vias verticais de evacuação, não deve ser inferior a 1UP por cada 70 utilizadores, com o número de 1,25m (de acordo com o RGEU) em edifícios de altura não superior a 28m e de 2UP em edifícios de altura superior a 28m.

O efetivo a considerar é o maior resultado do somatório de dois pisos consecutivos.

3.17 Características das escadas

As escadas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter as características estabelecidas no Regulamento Geral de Edificações Urbanas complementadas pelas seguintes:

- Número de lanços consecutivos sem mudança de direção no percurso não superior a dois;
- Número de degraus por lanço compreendido entre 3 e 25;
- Os degraus devem ser uniformes em cada lanço;
- No caso de os degraus não possuírem espelho, sobreposição mínima de 50 mm entre os seus cobertores;
- A distância mínima a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em escadas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em escadas com largura superior, deve ser de 1 m;
- As escadas devem ser dotadas de, pelo menos, um corrimão contínuo;
- As escadas com largura igual ou superior a 3 UP devem ter corrimão de ambos os lados e os seus degraus devem possuir revestimento antiderrapante;
- As escadas com largura superior a 5 UP devem possuir também corrimãos intermédios, de modo a que o intervalo entre dois corrimãos sucessivos não seja superior a 5 UP.

3.18 Características das escadas em curva

- Declive constante;
- Largura mínima dos cobertores dos degraus, medida a 0,6m da face interior da escada, de 0,28m;
- Largura máxima dos cobertores dos degraus, medida na face exterior da escada, de 0,42 m.

Só são admitidas escadas curvas com largura inferior a 2 UP quando estabeleçam a comunicação exclusivamente entre dois pisos, localizados acima do plano de referência, e desde que:

- Exista, pelo menos, uma via de comunicação vertical que sirva esses pisos;
- Se possuírem corrimão contínuo na face exterior.

3.19 As rampas

As rampas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter:

- Declive máximo de 10%, exceto nas rampas suscetíveis de utilização por pessoas com mobilidade condicionada, situação em que o declive máximo admissível é de 6%;
- Distância mínima de 2 m a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em rampas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em rampas com largura superior;
- Piso antiderrapante.

3.20 As escadas mecânicas e tapetes rolantes

As escadas mecânicas e os tapetes rolantes, são permitidos em vias verticais de evacuação sempre que os pisos que sirvam disponham de outras vias de evacuação verticais com capacidade não inferior a 70% da capacidade exigida pelo presente regulamento, desde que:

- Operem, em exploração normal, no sentido da saída;
- Possuam, em cada um dos seus topos, devidamente sinalizados e de acionamento fácil e evidente, dispositivos que promovam a sua paragem;
- A distância a percorrer nos patamares das escadas mecânicas e dos tapetes rolantes, medida no eixo da via, não pode ser inferior a 5 m, ou a 3 m, no caso de vias com a largura de 1 UP;
- As escadas não devem ter mais do que dois lanços consecutivos sem mudança de direção com um número de degraus compreendido entre 3 e 25 cada.

A altura mínima das guardas das vias de evacuação elevadas, medida em relação ao pavimento ou ao focinho dos degraus da via, deve ser:

Quadro 91 - Altura das guardas UT IV

Altura da via	Altura da guarda
≤ 6m	1,0m
> 6m	1,2m

No caso de guardas descontínuas a distância na horizontal entre os prumos deve ser no máximo de 0,12m.

3.21 Zonas de refúgio

Em edifícios com mais de 28m de altura, devem ser dotados de locais temporários seguros, com meios de proteção de modo a que os ocupantes não venham a sofrer dos efeitos diretos de um incêndio no edifício, o que se designa por zonas de refúgio, as quais devem possuir as seguintes características:

Quadro 92 - Características de zona de refúgio UT IV

Isolamento da envolvente	Paredes	EI/REI 90
	Portas	E 45 C
Meios de intervenção	1ª e 2ª	
Comunicações de emergência	Com posto de segurança e rede telefónica pública	
Área mínima (m2)	Efetivo x 0,2	

- Sejam localizadas no piso com altura imediatamente inferior a 28 m e de dez em dez pisos, acima desse;
- Comuniquem, através de câmara ou câmaras corta- fogo, com uma via vertical de evacuação protegida e com um elevador prioritário de bombeiros, conduzindo ambos a uma saída direta ao exterior no plano de referência;
- Em alternativa às zonas de refúgio, podem ser estabelecidos, em cada piso, dois compartimentos corta-fogo interligados com uma câmara corta-fogo;
- As zonas de refúgio poderão ser localizadas ao ar livre, desde que permitam a permanência do efetivo que delas se sirva, a uma distância superior a 8 m de quaisquer vãos abertos em paredes confinantes, ou que esses vãos, até uma altura de 4 m do pavimento da zona, sejam protegidos por elementos com uma resistência ao fogo padrão de E 30.

3.22 Instalações técnicas

São apresentadas algumas exigências relacionadas com as instalações técnicas:

Quadro 93 - Instalações técnicas UT IV

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Fontes de energia de emergência	Se tecnicamente justificável		Arranque automático em 15s.	
Ascensor prioritário de bombeiros	Edifício com h>28m ou com mais de 2 pisos abaixo do plano de referência			

Sempre que as instalações técnicas forem instaladas em terraços acessíveis, estarão condicionadas a uma ocupação máxima de 50% da área útil do terraço.

3.23 Sinalização, iluminação e deteção

Os edifícios devem ser dotados de equipamentos que forneçam informação essencial numa situação de perigo, que facilitem a evacuação e que facultem uma deteção de incêndio precoce.

Quadro 94 - Sinalização, iluminação e deteção UT IV

			Categoria de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Sinalização			Sintética fotoluminescente ^{a)}			
Iluminação de emergência			Blocos autônomos ou através de fontes locais ou centrais de energia de emergência ^{b)}			
Deteção, alarme e alerta	Botões manuais de alarme		Configuração 3 ^{c)}	Configuração 3		
	Detetores automáticos					
	Alarme automático					
	Difusão de alarme					
			Sinal sonoro ou mensagem gravada ^{d)}			
Detetor de gás combustível	Aplicação	Nos locais	Em locais de risco C com aparelhos de queima ou com armazenamento de gás combustível			

		Nos ductos	-	Com canalizações de gás combustível
	Difusão de alarme ótico e acústico	Mensagem	Atmosfera perigosa – e a indicação do tipo de gás	
		Localização	No exterior e interior dos locais	
	Cortes de gás		Automático e manual sinalizado, junto da saída do local	

- a) Nas vias de evacuação e nos locais da 1ª categoria de risco, a sinalética pode ser colocada diretamente sobre os difusores, no caso de pictogramas translúcidos;
- b) Em locais de risco D e E, com exceção de espaços destinados a dormidas, deve ser do tipo permanente, bem como nos casos em que sirva para iluminação de sinalética de evacuação;
- c) No caso de a utilização-tipo ser exclusivamente acima do solo, pode optar pela configuração 2;
- d) Em locais com efetivo superior a 200 pessoas, a difusão de alarme deve ser através de mensagem gravada de modo a evitar o pânico.

Deve ser prevista sinalização junto dos meios de intervenção, alarme e alerta, indicação de saídas ou percursos de evacuação, bem como indicação do número de andar nos patamares de acesso das vias verticais.

Deve ser prevista iluminação de emergência nos percursos de evacuação, junto dos equipamentos de segurança, em locais de risco B, C, D e F, bem como nos de risco E com exceção de quartos, em zonas de vestiários ou sanitários públicos com área > 10m² e nos destinados a utentes com mobilidade condicionada.

O sistema automático de deteção de gás combustível deve ser composto por unidades de controlo e sinalização, detetores e sinalizadores ótico-acústico.

Nos locais onde seja necessário obscuridade total para desenvolvimento das atividades, os blocos autónomo permanentes poderão possuir um dispositivo que reduza a sua intensidade de iluminação durante os períodos de obscurecimento, desde que adquiram automaticamente a intensidade de iluminação normal, indicação da CDI ou quando for ligada a iluminação de ambiente e circulação.

3.24 Controlo de fumo

Os edifícios devem ser dotados de meios que promovam a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços e mantendo condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação.

No Quadro 95 são apresentadas as exigências e alternativas possíveis de realização de controlo de fumos:

Quadro 95 - Exigências de controlo de fumos UT IV

		Altura da utilização-tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias verticais enclausuradas	Acima do plano de referência	Passiva		Sobrepessão + passiva	
	Abaixo do plano de referência	Sobrepessão ^{a)}			
Câmara corta-fogo	Acima do plano de referência	Sobrepessão			
	Abaixo do plano de referência	Sobrepessão ^{b)}			
Vias verticais protegidas	Acima do plano de referência	Passiva ou ativa		Ativa de arranque automático ^{c)}	
	Abaixo do plano de referência	Passiva ou ativa ^{d)}			
Nos locais	Estabelecimentos que recebem público no subsolo	Passiva ou ativa ^{d)}			
	No subsolo com área > 200m2	Passiva ou ativa ^{d)}			
	De risco B com mais de 500 pessoas	Passiva ou ativa			
	De risco C+	Passiva ou ativa			
	Cozinhas com potência instalada ≥ 20KW ligadas a salas de refeições	Ativa ^{e)}			
	Átrios e corredores adjacentes a pátios interiores cobertos	Ativa ou passiva até um limite de 12m de altura do pátio			
	Espaços cénicos isoláveis	Passiva			
	Com comunicação direta a CCF da via vertical de evacuação	-		Passiva ou ativa	

- a) No caso de serem diretas ao exterior, pode ser passiva;
- b) No caso de existir apenas um piso enterrado, pode ser passiva;
- c) A admissão de ar pode ser feita a partir do exterior ou através da CCF;
- d) No caso de 2 ou mais pisos enterrados, deve ser ativa, de preferência por hierarquia de pressões;
- e) Deve ser previsto painel de cantonamento entre os espaços.

3.25 Equipamentos e sistemas de extinção

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

Quadro 96 - Equipamentos e sistemas de extinção UT IV

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Meios de primeira intervenção	Meios portáteis e móveis	Extintores portáteis			
	Rede de incêndio armada	-	Tipo carretel		
Meios de segunda intervenção	Redes de incêndio	-		Húmida a) b)	
	Boca-de-incêndio	-			Tipo teatro
Sistemas fixos de extinção automática	Extinção de água c)	-			
	Extinção por outros agentes	Em cozinhas com potência total instalada nos aparelhos de construção >70KW			
Sistemas de cortina de água d)		Como medida complementar, para melhorar a resistência ao fogo dos elementos de construção, nomeadamente em vidro			
Alimentação de redes de incêndio		-	Rede pública	Depósito e grupo sobreprensor de SI	

a) Deve ser garantida a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros ao coletor de saída das bombas sobreprensoras;

b) No caso de zonas suscetíveis de congelamento da água, poderá em alternativa utilizar redes secas;

c) No caso de átrios interiores, com altura superior a 20m, é obrigatório a utilização de sprinklers nos locais adjacentes a estes;

d) Deve ser previsto comando manual no posto de segurança como complemento do comando automático.

3.26 Posto de segurança

Deve ser previsto um posto de segurança, destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência:

Quadro 97 - Localização do posto de segurança UT IV

		Categoria de risco			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Posto de segurança	Junto a um acesso principal ^{a)}	Junto a um acesso principal ^{b)}			

a) Exigível apenas no caso de incluírem locais de risco D.

b) No caso de edifício da 3^a categoria de risco, com locais de risco D ou E, e nos de 4^a categoria de risco o posto de segurança deve ser considerado um local de risco F.

3.27 Medidas de autoproteção

Os edifícios devem no decurso da exploração dos respetivos espaços, ser dotados de medida de organização e gestão da segurança, destinadas por medidas de autoproteção.

Quadro 98 - Medidas de autoproteção UT IV

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Responsáveis de segurança	Em cada UT	Proprietário ou entidade exploradora			
	Nos espaços comuns a várias UT	Entidade gestora dos espaços comuns			
Medidas de autoproteção exigíveis	Registos de segurança	Aplicável			
	Procedimentos de prevenção	Aplicável ^{a)}	-		
	Plano de prevenção	Aplicável ^{b)}	Aplicável		
	Procedimentos em caso de emergência	Aplicável ^{b)}	Aplicável ^{a)}	-	
	Plano de emergência interno	-	Aplicável ^{b)}	Aplicável	
	Ações de sensibilização e formação ^{c)}	Aplicável ^{b)}	Aplicável		
	Periodicidade dos simulacros	-	Anual ^{b) d)}	Anual ^{d)}	
	Nº mínimo de elementos da equipa	2 ^{a)} / 3 ^{b)}	3 ^{a)} / 6 ^{b)}	8	12 ^{e)}
Inspeções ^{b)}	Periodicidade	Trienal	Bienal	Anual	

a) Se não existirem locais de risco D ou E;

b) Se existirem locais de risco D ou E;

c) Incluem como destinatários alunos e formandos que permaneçam por um período superior a 30 dias e devem ser realizadas no 1º período do ano escolar;

d) A realizar no início do ano escolar;

e) No caso de estabelecimentos que recebem público, o delegado de segurança que chefia a equipa de serviço de segurança conta incêndio, deve desempenhar as suas funções enquanto houver público presente;

f) A responsabilidade pela manutenção das condições de segurança e pelo pedido de realização das inspeções periódicas dos proprietários, da entidade exploradora ou da entidade gestora, consoante a situação.

4. Utilização-Tipo VI – Espetáculos, Reuniões públicas (Auditórios)

Edifícios ou partes de edifícios recebendo público, destinados a espetáculos, reuniões públicas, exposições de meios audiovisuais, bailes, jogos, conferências, palestras, culto religioso e exposições, podendo ser, ou não, polivalentes e desenvolver as atividades referidas em regime não permanente.

4.1 Classificação da categoria de risco

A utilização-tipo dos edifícios em matéria de risco de incêndio é classificada de acordo com a norma regulamentar. Os edifícios que integram mais do que uma UT, são denominados de edifícios de utilização mista, sendo classificado na categoria de risco mais elevada das UT que o compõe.

Quadro 99 - Categoria de risco UT VI

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Altura	≤ 9m	≤ 28m	≤ 28m	> 28m
Número de pisos abaixo do plano de referência	0	≤ 1	≤ 2	> 2
Efetivo	≤ 100	≤ 1000	≤ 5000	≤ 5000

Aos espaços a seguir referidos e nas condições indicadas, desde que inseridas nesta UT, não se classificam como UT distinta.

Quadro 100 - Isenção de classificação como UT VI distinta

	Efetivo	Área
Atividades administrativas, arquivo documental, armazenamento	-	≤ 10% A _{bruta} da UT
Espaços de reunião, palestras, conferências, palestras, desportivos ou de lazer e restauração e bebidas	≤ 200	-
Espaços comerciais, oficinas, bibliotecas, exposição e postos médicos	-	A _{útil} ≤ 200m ²

Todos os espaços acima indicados devem ser geridos pela entidade exploradora desta UT.

4.2 Classificação dos locais de risco

Todos os locais dos edifícios e dos recintos, com exceção das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados, de acordo com a natureza do risco, do seguinte modo: (Artigo 10º, DL nº. 224/2015 de 9 de Outubro)

Quadro 101 - Locais de Risco UT VI

		LOCAIS DE RISCO				
		A	B	C	C+	F
EFECTIVO	Total	≤100	>100	-		
	Público	≤50	>50	-		
	Limitados na mobilidade	<10%		-		
	Locais de permanência de acamados e crianças < 6 anos	-				
	Locais de dormida	-				
Risco agravado de incêndio		Não		Sim		-
Continuidade de atividades socialmente relevantes		-				Sim

Quando o efetivo de um conjunto de locais de risco A, inseridos no mesmo compartimento corta-fogo ultrapassar os valores limite estipulados na tabela, esse conjunto é considerado um local de risco B.

Os locais de risco B acessíveis a público devem:

- Situar-se em pisos próximos das saídas para o exterior;
- Situar-se a menos de 6m abaixo do nível da saída.

No caso de anfiteatros, a diferença dos 6m, corresponde à média ponderada das cotas de nível das saídas do local, tomando como pesos as UP's de cada uma delas.

Existem locais com uso específico desta utilização-tipo que se classificam como locais de risco específico, nomeadamente:

- Espaços cénicos isoláveis;
- Depósitos temporários;
- Locais de projeção;
- Camarins.

Os locais de risco C agravado (C+), devem situar-se ao nível do plano de referência e na periferia do edifício. Não podem ainda comunicar diretamente com locais de risco B ou F, nem com vias verticais que sirvam outros espaços do edifício, devendo nestes casos a ligação fazer-se por CCF.

4.3 Acessibilidade às fachadas

As vias e as faixas referidas no Quadro 11 e Quadro 12, para além de permitirem o acesso ao edifício através das saídas de evacuação, servem também para facilitar o acesso às fachadas e a entrada direta dos bombeiros, em todos os níveis que os seus meios manuais ou mecânicos atinjam, através dos pontos de penetração existentes.

Quadro 102 - Pontos de penetração UT VI

			Altura da utilização tipo				
			H ≤ 9m		H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Nº. de fachadas acessíveis			-		1 ^{a)}		2
Pontos de penetração	Número mínimo		1 por cada 800m2 de área do piso ou fração				-
	Tipo		Portas, janelas, terraços, varandas, sacadas ou galerias				
	Dimensões		1,2m x 0,6m ^{b)}	1,2m x 0,6m		-	
	Sinalização em fachadas tipo cortina	Luminosa	Acionamento automático em todos os vãos				
		Outras	Indelével na fachada junto ao pavimento, indicando uma prumada				

a) Nos edifícios de 4ª categoria devem ter no mínimo 2 fachadas acessíveis;

b) Nos edifícios com altura inferior a 9 m, quando os pontos de penetração forem constituídos por vãos de janela, o pano de peito não deve ter espessura superior a 0,3 m numa extensão de 0,5 m abaixo do peitoril.

Nas salas de espetáculos, para além dos requisitos de acessibilidade às fachadas, deve ainda ser garantido que os meios de socorro tenham acesso, a partir do exterior, a todos os pisos da caixa de palco de espaços cénicos isoláveis, sem utilizar os caminhos de evacuação acessíveis ao público.

Nos pisos acima do plano de referência, os acessos referidos podem constituir em vão de fachada situados ao alcance das escadas dos bombeiros.

Nos casos em que a conceção arquitetónica do edifício não permita observar as disposições anteriores, devem existir uma ou mais escadas enclausuradas, a toda a altura da caixa de palco, devendo respeitar as exigências regulamentares aplicáveis a esse tipo de via e ainda:

Quadro 103 - Características das escadas enclausuradas UT VI

Largura mínima	1UP com corrimão
Portas de acesso	Em todos os patamares de acesso a galerias ou pisos
Rede de incêndio armada	Com boca-de-incêndio do tipo teatro em todos os patamares de acesso às galerias ou pisos

4.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

A fim de evitar a propagação de incêndio pelo exterior dos edifícios os elementos de construção devem respeitar as seguintes características:

Quadro 104 - Elementos de construção tradicional exteriores UT VI

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Altura mínima entre vãos sobrepostos de compartimentos de fogos distintos			1,1m ^{a)}			
Diedros em fachadas de compartimentos	Resistência ao fogo		EI30		EI60	
	Largura da	Ângulo < 100°	1.5m			

de fogo distintos	faixa	$100^{\circ} \leq \hat{\text{Ângulo}} \leq 135^{\circ}$	1m	
	Entre corpos de edifícios de altura distintas		A faixa estabelecida no corpo mais elevado deve ser prolongada por toda a sua altura, com um máximo exigível de 8 m acima da cobertura do corpo mais baixo	
Afastamento das paredes exteriores em confronto			$\geq 4\text{m}^{b)}$	$\geq 8\text{m}^{b)}$

a) Se entre esses vãos sobrepostos existirem elementos salientes tais como palas, galerias corridas, varandas ou bacias de sacada, prolongadas mais de 1 m para cada um dos lados desses vãos, ou que sejam delimitadas lateralmente por guardas opacas, o valor de 1,1 m corresponde à distância entre vãos sobrepostos somados com a do balanço desses elementos, desde que estes garantam a classe de resistência ao fogo padrão EI 60;

b) Garantir, no mínimo, a classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou REI 60 e os vãos nelas praticados devem ser guarnecidos por elementos fixos E 30, sempre que a distância entre os edifícios, com exceção dos afetos à utilização-tipo XII for inferior ao indicado;

No caso de paredes exteriores não tradicionais, a solução para vencer a altura mínima entre vão é:

Quadro 105 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT VI

Fachadas cortina em vidro	A distância mínima entre vãos sobrepostos, pode ser atingida pela utilização de elementos interiores de construção, devendo estes distar no máximo 0,2 m da fachada e possuir selagem superior.
Dupla fachada cortina em vidro ventilada	Deve ser adotado uma solução, desde que sejam aplicadas à fachada em contacto com o espaço interior do edifício
Outras soluções	Devem ser sujeitas a uma apreciação técnica a efetuar pelo LNEC ou por entidade reconhecida pela ANPC

No caso das paredes de empena e coberturas devem respeitar as seguintes exigências:

Quadro 106 - Exigências estruturais em coberturas UT VI

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Resistência ao fogo de paredes de empena ^{a)}			EI 60		EI 90	
Coberturas	Tipo de acesso às coberturas		A partir de zonas comuns		A partir de escadas protegidas	
	Tipo de cobertura		-		Em terraço acessível ^{b)}	
	Altura das guardas		0,6m ^{c)}		0,6m a 1,2m ^{d)}	
	Exigência para os elementos estruturais		A1 ou com madeira		REI 120	
	Reação ao fogo do revestimento ^{e)}	Coberturas em terraço	E _{FL}		A2 _{FL} -s1	
		Coberturas inclinadas	C-s2 d0		-	

a) Caso as coberturas não possuam resistência ao fogo, nas empenas deve ser criado guarda fogos com uma altura mínima de 0,6m;

b) Nos terraços acessíveis não é permitido qualquer tipo de construção ou equipamento, com exceção dos necessários às instalações técnicas do edifício, desde que o espaço ocupado não ultrapasse 50% da área útil do terraço;

c) No caso de coberturas em terraço acessível a altura mínima de guardas passa para 1,2m (Medida indicativa);

d) Medida meramente indicativa;

e) A existência de vãos em paredes exteriores sobranceiros a coberturas de outros edifícios ou de outros corpos do mesmo edifício só é permitida se os materiais de revestimento dessa cobertura garantirem a classe de reação ao fogo A1 numa faixa com a largura de 4 m medida a partir da parede. No caso de existirem na própria cobertura elementos envidraçados, do tipo claraboia ou outros, tais elementos, se situados na faixa de 4 m referida no número anterior, devem ser fixos e garantir uma classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou superior.

Em edifícios com apenas um piso acima do plano de referência, não é exigível acesso à cobertura, pelo que se entende que a existência de guardas de proteção não é justificável.

Nos edifícios com mais de um piso elevado deve-se respeitar as seguintes características de reação ao fogo dos revestimentos exteriores:

Quadro 107 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT VI

		Altura da utilização tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Revestimentos exteriores sobre fachadas	Fachadas sem aberturas	D-s3 d1		C-s3 d1	
	Fachadas com aberturas	C-s2 d0		B-s2 d0	
	Caixilharias e estores	D-s3 d0		C-s3 d0	
Revestimentos exteriores criando caixa-de-ar	Suporte do sistema de isolamento	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Superfícies em contacto com a caixa-de-ar	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Isolante térmico	D-s3 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
Sistemas compósitos	Sistema completo	C-s3 d0	B-s3 d0	B-s2 d0	
	Isolante térmico	E-d2		B-s2 d0	

4.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro deve ser assegurado por hidrantes exteriores, alimentados pela rede de distribuição pública ou, excepcionalmente, por rede privada, na falta de condições daquela.

Os modelos dos hidrantes exteriores devem obedecer à norma NP EN 14384:2007, dando preferência à colocação de marcos de incêndio relativamente a boca-de-incêndio, sempre que tal for permitido pelo diâmetro e pressão da canalização pública.

Considerando as seguintes especificações:

Quadro 108 - Rede de abastecimento UT VI

			Categorias de Risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Hidrantes exteriores	Marcos de água	Localização	Junto ao lancil dos passeios			
		Distribuição	A menos de 30m de qualquer saída do edifício			
	Boca-de-incêndio	Localização	A uma cota de nível entre 0,6 e 1,0m acima do pavimento			
		Distribuição	Uma por cada 15 m de comprimento de parede, ou fração, quando esta exceder os 7,5 m			
	Alimentação		Rede pública sempre que possível ^{a)}			
	Grau de prontidão do socorro		-		A definir em legislação própria ^{b)}	

a) Se não existir rede pública de abastecimento de água, os hidrantes devem ser abastecidos através de depósito de rede de incêndios com capacidade não inferior a 60 m³, elevado ou dotado de sistema de bombagem, garantindo um caudal mínimo de 20 l/s por cada hidrante, com um máximo de dois, à pressão dinâmica mínima de 150 kPa.

b) Nas situações em que não seja possível garantir o necessário grau de prontidão, deve ser previsto o agravamento das medidas de segurança constantes do presente regulamento, adequado a cada situação, mediante proposta fundamentada para aprovação pela ANPC.

4.6 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção

Os elementos estruturais de um edifício devem garantir um determinado grau de estabilidade ao fogo.

Os edifícios e estabelecimentos devem conter o número de compartimentos corta-fogo necessários e suficientes para garantir a proteção de determinadas áreas, impedir a propagação do incêndio ou fracionar a carga de incêndio. Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes, com as exceções previstas (Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro, 2008).

Quadro 109 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT VI

			Categorias de Risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Resistência ao fogo		Elementos estruturais	R/REI 30 ^{a)}	R/REI 60	R/REI 90	R/REI 120
Compartmentação geral de fogo	Coexistência entre utilizações tipo distintas	Isolamentos de proteção	EI/REI 30	EI/REI 60	EI/REI 90	EI/REI 120
		Proteção de vãos	E 15 C	EI 30 C ^{b)}	EI 45 C ^{b)}	CCF
		Áreas máximas por piso ou sectores ^{c) d)}		1600m2 ^{e)}		1600m2
	Isolamento e proteção entre sectores do fogo		Elementos EI/REI 30 e vão E 30 C			

a) Não são feitas exigências para edifícios de apenas um piso;

b) Nos espaços situados abaixo do plano de referência, servidos por via de evacuação enclausurada que não lhe seja exclusiva, esta deve ser protegida desses espaços por CCF;

c) É admissível que a área máxima possa ser duplicada, mediante justificação fundamentada e desde que haja proteção por sistema de controlo de fumo cumprindo as disposições do regulamento e garantindo uma altura livre de fumo ≥ 4 m, medida a partir do ponto do pavimento de maior cota ocupado por pessoas, nos espaços amplos cobertos;

d) Admite-se a dispensa de elementos fixos para proteção de interligações entre pisos desde que a área por piso não exceda este valor, o controlo de fumos se faça obrigatoriamente por hierarquia de pressões e que a ligação não constitua via de evacuação;

e) É admissível que as áreas possam ser duplicadas, se for feita uma proteção por rede de extinção automática com cobertura total.

Nas situações de comunicação interior entre edifícios independentes, o isolamento e proteção entre eles deverá ser feito exclusivamente por camara corta-fogo.

Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes, que no caso do isolamento entre a caixa de palco de espaços cénicos isoláveis e outras utilizações-tipo, deve ser garantido por elementos com resistência ao fogo padrão EI/REI 120.

São permitidos os espaços livres interiores, designados por pátios interiores ou poços de luz, desde que:

Quadro 110 - Exigências de pátios interiores UT VI

Dimensionamento	$H \leq 7m$	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a H com um mínimo de 4m
	$H > 7m$	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a $\sqrt{7}H$
Descobertos	A envolvente deve ser tratada como paredes exteriores	
Cobertos	Reação ao fogo dos revestimentos	Paredes e tetos A2-s1 d0 e pavimentos C _{FL} -s2

4.7 Isolamento e proteção de locais de risco

Quadro 111 - Exigências de proteção dos locais de risco UT VI

	Locais de Risco				
	A	B	C	C+	F
Paredes não resistentes	-	EI 30	EI 60	EI 90	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 30	REI 60	REI 90	REI 90
Portas	-	E 15 C	E 30 C	E 45 C	E 45 C

Admitem-se cozinhas ligadas a salas de refeições, desde que a envolvente do conjunto seja considerada como local de risco C para efeitos de isolamento e proteção, seja previsto controlo de fumo ativo na cozinha e exista painel de cantonamento entre os espaços.

Os camarins, devem ser considerados como locais de risco C, para efeitos de isolamento de locais acessíveis a público.

O isolamento de espaços cénicos isoláveis, deve ter em consideração:

Quadro 112 - Isolamento de espaços cénicos UT VI

Isolamento	Elementos de construção EI/REI 90
	Portas EI 60 C
Interdições	Comunicação direta com camarins ou qualquer local de risco C
Ligações à sala	Duas no máximo além da boca de cena
	Largura 1m e altura 2,10m no máximo
	Portas EI 60 C a abrir no sentido de saída do palco e não devendo neste sentido de precisar de chave
Saídas	Duas tão afastadas quanto possível
	Largura mínima 1UP
	Acessos a caminhos de evacuação que não incluam percurso na sala
	Exceção: quando a reduzida dimensão permita uma única saída

O dispositivo de obturação da boca de cena, deve respeitar:

Quadro 113 - Exigências do dispositivo de obturação da boca de cena

Material	Cortina construída com elementos rígidos, flexíveis ou articulados, deslizamento em calha
Resistência ao fogo	E 60 quando submetido a uma pressão de 100 N/m ² em qualquer dos sentidos
Acionamento	Mecânico ou elétrico
Descida	Por ação da gravidade num tempo máximo de 30s.
Localização dos comandos	No posto de segurança ou em alternativa em local não acessível ao público, e outro no piso do palco
Sistema de emergência	Comando de desencravamento da cortina, no posto de segurança
Posição normal da cortina	Fechada, exceto durante exposições e ensaios

Nos espaços cénicos isoláveis, é permitida a existência de depósitos temporários, constituindo compartimentos corta-fogo independentes, possibilitando a guarda de materiais necessários à realização do espetáculo em curso, não sendo permitidos quaisquer outros locais destinados a armazenagem, manufatura, reparação ou manutenção.

Os espaços cénicos não isoláveis não devem comunicar diretamente com qualquer local de risco C, devendo os seus equipamentos técnicos e cénicos respeitar:

Ser dispostos de modo a não reduzir as alturas e larguras mínimas nem o número dos caminhos de evacuação;

Não sejam facilmente derrubáveis nem ameacem os elementos estruturais do recinto, devendo ser ensaiados com uma sobrecarga de 20%;

Não constituam obstáculo à visualização dos dispositivos de sinalização e de iluminação de emergência, nem ao acesso dos comandos das instalações de segurança e dos meios de combate a incêndios;

No caso de serem utilizados equipamentos, cenários ou painéis suspensos sobre as zonas ocupadas pelo público, estes sejam suportados por dois sistemas de conceção diferente, com vista a impedir a sua queda;

No caso de se verificar movimento dos elementos referidos, tal não comprometa a de segurança de evacuação da sala nem o acesso aos meios de intervenção existentes.

4.8 Isolamento e proteção das vias de evacuação

Exige-se proteção para todas as vias horizontais de evacuação, nos seguintes casos:

- Vias, incluindo átrios, integrados em comunicações comuns da 3ª e 4ª categoria de risco;
- Vias com mais de 30m;
- Vias com mais de 10m situadas em pisos abaixo do plano de referência ou em pisos acima dos 28m;
- Vias que sirvam locais de risco B, nos casos em que estes não dispõem de saídas alternativas;
- Vias em impasse com mais de 10m;
- Galerias fechadas de ligação entre edifícios independentes ou entre corpos do mesmo edifício.

A existência de vãos em confronto com vias exteriores em impasse, fica condicionada a que estes sejam de classe de resistência ao fogo E 30, exceto se:

- A via esteja a mais de 8m de afastamento do plano da fachada;
- A via esteja afastada mais de 2m de cada lado do vão;
- Os vãos se localizem a mais de 6m de altura do piso da via.

Exige-se proteção para todas as vias verticais de evacuação, exceto no caso em que consistam em escadas que interliguem níveis diferentes no interior do mesmo compartimento corta-fogo.

Só é permitida a comunicação entre locais de risco C agravado e vias verticais de evacuação através de CCF.

Quadro 114 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT VI

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Isolamento da envolvente de vias horizontais de evacuação interiores protegidas		Paredes	EI/REI 30	EI/REI 60		EI/REI 90
		Portas	E 15 C	E 30 C		E 45 C
Isolamento da envolvente de vias verticais de evacuação			EI/REI 60 na 1ª categoria	EI/REI 90 na 2ª categoria	EI/REI 120 na 3ª categoria	EI/REI 160 na 4ª categoria
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas no piso de saída ^{a)}	Diretas ao exterior		-			
	Em átrios sem ligações a outros espaços exceto caixas de elevadores protegidos		-		E 30 C	
	Em átrios com ligações a outros espaços		E 30 C		EI 60 C	
	Vias abaixo do plano de referência		E 30 C			
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas nos restantes pisos ^{a)}	Vias enclausuradas	Acesso ao interior	E 30 C		CCF	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	CCF ^{b)}			
		Acesso ao exterior	E 15 C			
	Vias ao ar livre	Acesso ao interior	E 30 C		EI 60 C	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	EI 30 C			
		Acesso ao exterior	-			
Isolamento das vias verticais que não constituem vias de evacuação		Paredes	EI/REI 30		EI/REI 60	
		Portas	E 15 C		E 30 C	
Isolamento e proteção das caixas dos	Sirvam até 1 piso abaixo do plano de	Paredes	EI/REI 30		EI/REI 60	
		Portas	E 15 C		E 30 C ^{c)}	

elevadores	referência		
	Sirvam até 2 ou + pisos abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 60
		Portas	E 30 C ^{c)}
Isolamento e proteção através de câmara corta-fogo		Paredes	EI/REI 60
		Portas ^{a)}	E 30 C

a) Estas portas não podem ser dotadas de dispositivos de retenção;

b) Caso a via vertical de acesso direto ao exterior, dispensa a proteção por CCF;

c) Os elevadores prioritários de bombeiros devem ser servidos por um átrio com acesso direto à CCF que protege a escada.

4.9 Reação ao fogo

A classe de reação ao fogo mínima a garantir:

Quadro 115 - Classes mínimas de reação ao fogo UT VI

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias de evacuação horizontais	Interiores	Paredes e tetos	C-s3 d1	C-s2 d0	A2-s1 d0	
		Pavimentos	D _{FL} -s3	C _{FL} -s2	C _{FL} -s1	
	Exteriores	Paredes e tetos	C-s3 d1			
		Pavimentos	D _{FL} -s3			
	Abaixo do plano de referência	Paredes e tetos	A2-s1 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
Vias de evacuação verticais e câmaras corta-fogo	Interiores	Paredes e tetos	A2-s1 d0		A1	
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
	Exteriores	Paredes e tetos	B-s3 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s3			
Outras comunicações verticais			A1			
Mobiliário fixo	Locais de risco B	Elementos de construção	C-s2 d0			
		Elementos de enchimento	D-s3 d0			
		Forro do enchimento	C-s1 d0			
		Cadeiras e bancos estofados	D-s2 d0			
Tetos falsos	Com ou sem térmica ou acústica		C-s2 d0			
	Materiais dos equipamentos embutidos para difusão de luz ^{a)}		D-s2 d0			
	Dispositivos de fixação e suspensão		A1			
Elementos em relevo ou suspensos	Elementos de informação, sinalização, decoração ou publicidade ^{b)}		B-s1 d0			
	Em locais de risco B		C-s1 d0			
	Quadros, tapeçarias, ou obras de arte em relevo		Sem exigências desde que a parede garanta a classe A1			

a) Não devem ultrapassar 25% da área total do espaço a iluminar;

b) Não devem ultrapassar 20% da área da parede ou teto.

No caso dos locais de risco, deve-se garantir:

Quadro 116 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT VI

	Locais de risco				
	A	B	C	C+	F
Paredes e tetos	D-s2 d2	A2-s1 d0	A1		
Pavimentos	E _{FL} -s2	C _{FL} -s2	A1 _{FL}		C _{FL} -s2

As exigências de reação ao fogo para locais específicos desta utilização-tipo são as seguintes:

Quadro 117 - Exigências de reação ao fogo espaço cénico UT VI

Espaços cénicos isoláveis	As escadas, portas dos urdimentos, as pontes de	A1
---------------------------	---	----

	ligação dos diversos pavimentos abaixo do nível do palco e os suportes dos pavimentos e da maquinaria	
	Cenários e elementos de decoração	E-s2 ^{a)}
Espaços cénicos não isoláveis	Painéis fixos ou móveis de delimitação de espaços técnicos	C-s2 d0
	Estruturas de suporte de equipamentos técnicos	A1
	Estruturas de suporte de cenários	D-s1 d1
	Panos de cortina utilizados em cenas	C-s1 d1
	Cenários	B-s1 d0 ^{b)}
Telas de projeção	Telas	D-s2 d0
	Estruturas de suporte das telas	A1
	Cortinas de obturação das telas de projeção e das bocas de cena	C-s2 d0

a) Não existe exigências relativamente à classificação complementar de produção de gotículas ou partículas incandescentes;

b) São permitidos materiais D-s1 d1 desde que, as saídas e os acessos garantam 1UP por 75 pessoas ou fração, os espaços cénicos estejam afastados da zona de público no mínimo 2m, o espetáculo não envolva produção de chamas e seja reforçada a equipa de segurança em 25%.

4.10 Condições gerais de evacuação

Para se poder proceder ao dimensionamento das vias de evacuação é fundamental determinar o efetivo, o qual deve ser identificado por espaço, piso e edifício.

Em alguns locais esse cálculo é feito com base na capacidade instalada nos próprios locais nomeadamente:

- O número de lugares fixos nos espaços com lugares de salas de conferência, reunião, ensino, leitura ou consulta documental, salas de espetáculos, recintos desportivos, auditórios e locais de culto religioso.

Nos restantes espaços o efetivo é calculado com base em indicações de ocupação, medidos em pessoas por m2 de área útil, conforme:

Quadro 118 - Tabela do efetivo UT VI

Espaços	Pessoas
Balneários e vestiários utilizados por público	1
Balneários e vestiários exclusivos para funcionários	0,3
Bares (zona de consumo com lugares em pé)	2
Espaços afeto a pistas de dança em salões e discotecas	3
Espaços de ensino não especializado	0,6
Espaços de exposição destinados à divulgação científica e técnica	0,35
Espaços ocupados pelo público em outros locais de exposição ou feiras	3
Espaços reservados a lugares de pé de salas de conferências, de reunião, de espetáculos e auditórios ou culto	3
Gabinetes de escritórios	0,1
Locais de venda de baixa ocupação de público	0,2
Locais de venda localizados no piso do plano de referência com área inferior ou igual a 300m2	0,5
Salas de convívio e refeitórios	1
Posto médico	0,2
Salas de escritório e secretárias	0,2
Salas de jogos e de diversão (espaço afeto ao público)	1
Salas de reunião, de estudo e de leitura sem lugares fixos ou salas de estar	0,5
Zona de atividades (gimnodesportivos)	0,15
	Pessoas/m
Lugares não individualizados de salas de conferências, de reunião e de espetáculos, de culto religioso	2
Lugares de pé numa única frente de salas de conferências, de reunião e de espetáculos e de culto religioso	5

Nas situações não previstas no Quadro 118, deverá o projetista definir o efetivo fundamentando as suas opções.

Quando existam locais distintos ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes, o efetivo total a considerar deve ter em conta que esses efetivos não coexistam em simultâneo.

Sempre que seja previsto, para determinado local, um índice de ocupação superior aos indicados no Quadro 118, o seu efetivo deve ser o correspondente a esse valor.

No caso em que seja previsível para um dado local a possibilidade de mais do que um tipo de ocupação, deverá optar-se pelo índice mais gravoso.

4.11 Evacuação

A largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP) e deve ser assegurada desde o pavimento, ou dos degraus das escadas, até à altura de 2 m.

«Unidade de passagem (UP)», unidade teórica utilizada na avaliação da largura necessária à passagem de pessoas no decurso da evacuação. A correspondência em unidades métricas, arredondada por defeito para o número inteiro mais próximo, é a seguinte:

Quadro 119 - Unidades de passagem UT VI

1UP	2UP	n UP
0,9m	1,4m	n x 0,6m

Para efeito de contabilização de saídas, não são aceites as que forem dotadas de:

- Portas giratórias ou de deslizamento lateral não motorizado;
- Portas motorizadas e obstáculos de controlo de acesso exceto se, em caso de falha de energia ou de falha no sistema de comando, abrirem automaticamente por deslizamento lateral, recolha ou rotação, libertando o vão respetivo em toda a sua largura, ou poderem ser abertas por pressão manual no sentido de evacuação por rotação, segundo um ângulo não inferior a 90°.

No Quadro 120 apresenta-se o método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação.

Quadro 120 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT VI

Nº mínimo de saídas	1 a 50 pessoas	1 Saída
	51 a 1500 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração, mais uma
	1501 a 3000 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração
	Mais de 3000 pessoas	Nº condicionado pelas distâncias a percorrer, com um mínimo de 6
Largura mínima das saídas e caminhos de evacuação	1 a 50 pessoas	1UP
	51 a 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração, mais uma
	Mais de 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração

Nos locais com efetivo igual ou superior a 200 pessoas, a largura mínima das saídas deve ser de 2UP.

Existem ainda algumas situações a tomar em linha de conta, nomeadamente:

- Saídas de locais de risco A com efetivo inferior a 20 pessoas podem possuir portas de largura inferior a 1UP;
- Espaço com efetivo superior a 50 pessoas, em pisos abaixo do nível de saída para o exterior ou acima do plano de referência em edifícios com mais de 28m de altura, a largura mínima deve ser de 2UP.

Em edifícios com efetivo superior a 1000 pessoas devem existir locais reservados a espectadores limitados na mobilidade ou na capacidade de reação a um alarme, estabelecidos de modo a:

- Serem servidos por caminhos de evacuação adequados a locais de risco D;
- Dispirem, sempre que possível, de vão de acesso direto dos respetivos lugares a esses caminhos de evacuação;
- Preverem, junto a cada lugar de espectador nessas condições, um lugar sentado para o respetivo acompanhante.

Em salas com mais de 12 filas, cujo pavimento seja desnivelado, as saídas devem permitir efetuar a evacuação de pelo menos 50% do efetivo por saídas abaixo do nível médio do pavimento.

Nas zonas de transposição de portas com largura superior a 1UP, é permitida uma tolerância de 5% nas larguras mínimas requeridas.

Para que num determinado local se possam considerar saídas distintas, os percursos de qualquer ponto do espaço para as atingir devem formar um ângulo > 45°.

Não são permitidos nas vias de evacuação e saídas de locais de risco B, C ou F, reposteiros ou outros elementos suspensos transversais ao sentido da evacuação.

4.12 Lugares destinados ao público

Em salas de espetáculos os lugares destinados a espectadores devem ser dispostos em filas, com exceção:

- Dos assentos de camarotes;
- Dos assentos de frisas;
- Dos lugares em locais de risco A, desde que não sejam estabelecidos em balcão.

As filas de cadeiras referidas devem respeitar:

Quadro 121 - Características das cadeiras UT VI

Nº. máximo de cadeiras entre coxias	16
-------------------------------------	----

Nº. máximo de cadeiras entre coxias e paredes	8
Afastamento mínimo entre filas sucessivas	0,4m

Devem ainda:

- Ser rigidamente fixadas ao pavimento no sentido transversal dos locais;
- Quando os assentos das cadeiras forem rebatíveis, devem ser providos de contrapesos que garantam o seu rápido levantamento;
- O espaçamento acima referido como afastamento mínimo entre filas sucessivas, deve ser entendido como o afastamento mínimo entre os planos verticais que passam pelo ponto mais atrás, das costas de cada lugar sentado e pelo elemento mais saliente da fila que se encontra atrás, na combinação de qualquer das posições no caso de cadeiras rebatíveis, não pode ser inferior a 0,4m.

Excecionalmente, é admitido que o número de cadeiras referido no Quadro 121 possa ser superior, desde que, cumulativamente:

Quadro 122 - Exceções ao número de cadeiras UT VI

Afastamento mínimo entre filas sucessivas (m)	$0,4 + 0,02 \times n^\circ$ de cadeiras adicionais em relação aos máximos do Erro! A origem da referência não foi encontrada. , até um máximo de 0,6m
Largura mínima das coxias que servem as filas	2UP
Nº mínimo de saídas da sala	As necessidades à evacuação, acrescida de mais uma

Nas salas de diversão são ainda permitidas filas de cadeiras não fixadas ao pavimento ou entre si, desde que dispostas em grupos de cinco filas de 10 unidades, no máximo, circundados por coxias.

Nas salas de espetáculos são ainda admitidas filas de cadeiras com um máximo de 40 lugares entre coxias, quando sejam satisfeitas simultaneamente as seguintes condições:

Quadro 123 - Exceções ao número de cadeiras em salas de espetáculos UT VI

Afastamento mínimo entre filas sucessivas	0,6m
Largura mínima das coxias longitudinais	2UP
Largura mínima das saídas ao longo das coxias, distribuídas à razão de uma por cada cinco filas	2UP

Os lugares em bancadas, nas salas de espetáculos e nos pavilhões desportivos, devem respeitar:

Quadro 124 - Lugares em bancadas UT VI

Nº máximo de lugares entre coxias	40
Nº máximo de lugares entre coxias e parede ou vedação	20
Marcação dos lugares com traços bem visíveis	De 0,5 em 0,5m
Altura mínima da bancada	0,4m
Profundidade mínima da bancada	0,75m
Profundidade da faixa sobrelevada destinada ao assento	0,35m

4.13 Caminhos horizontais de evacuação

A fim de proporcionar uma evacuação rápida e segura dos ocupantes dos edifícios, as distâncias máximas a percorrer são:

Quadro 125 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT VI

Nos locais	Em impasse	15m
	Com saídas distintas	30m / 45m ^{a)}
Nas vias horizontais interiores	Em impasse	15m
	Com saídas distintas	30m / 20m ^{b)}
Nas vias horizontais exteriores	Em impasse	30m
	Com saídas distintas	60m / 40m ^{b)}

a) No caso de locais amplos cobertos com área superior a 800m², no piso do plano de referência, com as saídas diretas para o exterior.

b) Em pisos situados acima dos 28m, em pisos abaixo do plano de referência e nas vias que servem locais de rico D.

No locais amplos com área superior a 800m², onde não seja possível delimitar os caminhos de evacuação por meio de paredes, divisórias ou mobiliário fixo, esses caminhos devem ser claramente evidenciados.

Em locais de risco B, servidos por mesas, em que a zona afeta à sua implantação possua área superior a 50m², devem se garantir as seguintes conduções:

- Quando as mesas forem fixas, deve ser garantido um espaçamento entre elas com um mínimo de 1,5m;
- Quando as mesas forem não fixas, a soma das suas áreas não pode exceder 25% da área da zona afeta à implantação das mesmas.

Os corrimões existentes nas vias horizontais de evacuação deverão possuir uma altura máxima de 1,1m e podem reduzir a largura da via, em cada lado, num valor máximo igual a:

- 0,05m para vias com 1UP;
- 010m para vias com mais de 1UP.

4.14 Características de portas

As portas utilizáveis por mais de 50 pessoas devem:

- Dispensar o uso de sistemas de fecho (apenas trinco) exceto em locais destinados a crianças e adolescentes desde que vigiados permanentemente;
- Abrir no sentido da evacuação;
- Dispor de sinalização indicativa do modo de operar;
- Quando as portas forem de acesso direto ao exterior, deve permanecer livre um percurso exterior que possibilite o afastamento do edifício com uma largura mínima igual à da saída e não possuir, até uma distância de 3 m, quaisquer obstáculos suscetíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

As portas que abram para o interior de vias de evacuação devem ser recedidas, a fim de não comprometer a passagem nas vias quando se encontrem total ou parcialmente abertas.

Nos casos de manifesta impossibilidade, nas posições intermédias de abertura as portas não devem reduzir em mais de 10% as larguras úteis mínimas impostas para as vias de evacuação.

As portas de locais de risco C+, devem abrir no sentido da saída.

As portas vaivém devem:

- Possuir superfícies transparentes à sua altura da visão;
- Possuir batentes protegidos contra o esmagamento de mãos;
- No caso de possuírem duas folhas, dispor de sinalização que oriente para a abertura da folha que se apresenta à direita.

Portas que carecem de barra antipânico, sinalizadas:

- Utilizáveis por mais de 200 pessoas;
- Utilizáveis por mais de 50 pessoas em acesso a vias verticais de evacuação.

As portas de saída para o exterior dos edifícios, devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respetivas chaves disponíveis no posto de segurança ou na portaria.

As portas resistentes ao fogo que por razões de exploração sejam mantidos na posição aberta durante os períodos de ocupação, devem ser providas de dispositivo de retenção que as conservem naquela posição e que em caso de incêndio, as libertem automaticamente provocando o seu fecho automático, por ação de dispositivo mecânico. Nas portas das vias verticais de evacuação e das CCF não são permitidos dispositivos de retenção.

As portas corta-fogo de duas folhas devem ser ainda dotadas de dispositivo seletor de fecho.

4.15 Câmaras corta-fogo

As câmaras corta-fogo devem ter:

Quadro 126 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT VI

	Efetivo	
	≤ 50 Pessoas	> 50 Pessoas
Área mínima	3 m ²	6 m ²
Distância mínima entre portas	1,2 m	
Pé-direito mínimo	2 m	
Dimensão mínima linear	1,4 m	
Sentido da abertura das portas	No sentido da fuga quanto integrada num caminho de evacuação	
	Para o interior da câmara nos restantes casos	

No interior das câmaras corta-fogo não podem existir:

- Ductos para canalizações, lixos ou outros;
- Quaisquer acessos a ductos;
- Quaisquer canalizações de gases combustíveis ou comburentes ou líquidos combustíveis;

- Instalações elétricas, exceto as necessárias à iluminação, detecção de incêndio e comando de sistemas ou dispositivos de segurança das câmaras corta-fogo ou ainda de comunicações em tensão reduzida;
- Quaisquer objetos ou equipamentos, com exceção de extintores portáteis ou boca-de-incêndio e respetiva sinalização.

4.16 Vias verticais de evacuação

O número de vias verticais de evacuação dos edifícios deve ser o imposto pela limitação das distâncias a percorrer nos seus pisos. Os edifícios com uma altura superior a 28 m, em relação ao plano de referência, devem possuir pelo menos duas vias verticais de evacuação.

As vias que sirvam pisos situados abaixo do piso do plano de referência não devem comunicar diretamente com as que sirvam os pisos acima desse plano exceto nas utilizações-tipo classificados nas 1.ª e 2.ª categorias de risco, que ocupem um número de pisos não superior a três.

Quando, excecionalmente, o desenvolvimento de uma via não for contínuo, os percursos horizontais de ligação devem ter traçado simples e claro, comprimento inferior a 10 m e garantir o mesmo grau de isolamento e proteção que a via vertical.

A largura útil em qualquer ponto das vias verticais de evacuação, não deve ser inferior a 1UP por cada 70 utilizadores, com o número de 1,25m (de acordo com o RGEU) em edifícios de altura não superior a 28m e de 2UP em edifícios de altura superior a 28m.

O efetivo a considerar é o maior resultado do somatório de dois pisos consecutivos.

4.17 Características das escadas

As escadas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter as características estabelecidas no Regulamento Geral de Edificações Urbanas complementadas pelas seguintes:

- Número de lanços consecutivos sem mudança de direção no percurso não superior a dois;
- Número de degraus por lanço compreendido entre 3 e 25;
- Os degraus devem ser uniformes em cada lanço;
- No caso de os degraus não possuírem espelho, sobreposição mínima de 50 mm entre os seus cobertores;
- A distância mínima a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em escadas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em escadas com largura superior, deve ser de 1 m;
- As escadas devem ser dotadas de, pelo menos, um corrimão contínuo;
- As escadas com largura igual ou superior a 3 UP devem ter corrimão de ambos os lados e os seus degraus devem possuir revestimento antiderrapante;
- As escadas com largura superior a 5 UP devem possuir também corrimãos intermédios, de modo a que o intervalo entre dois corrimãos sucessivos não seja superior a 5 UP.

4.18 Características das escadas em curva

- Declive constante;
- Largura mínima dos cobertores dos degraus, medida a 0,6m da face interior da escada, de 0,28m;
- Largura máxima dos cobertores dos degraus, medida na face exterior da escada, de 0,42 m.

Só são admitidas escadas curvas com largura inferior a 2 UP quando estabeleçam a comunicação exclusivamente entre dois pisos, localizados acima do plano de referência, e desde que:

- Exista, pelo menos, uma via de comunicação vertical que sirva esses pisos;
- Se possuírem corrimão contínuo na face exterior.

4.19 As rampas

As rampas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter:

- Declive máximo de 10%, exceto nas rampas suscetíveis de utilização por pessoas com mobilidade condicionada, situação em que o declive máximo admissível é de 6%;
- Distância mínima de 2 m a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em rampas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em rampas com largura superior;
- Piso antiderrapante.

4.20 As escadas mecânicas e tapetes rolantes

As escadas mecânicas e os tapetes rolantes, são permitidos em vias verticais de evacuação sempre que os pisos que sirvam disponham de outras vias de evacuação verticais com capacidade não inferior a 70% da capacidade exigida pelo presente regulamento, desde que:

- Operem, em exploração normal, no sentido da saída;
- Possuam, em cada um dos seus topos, devidamente sinalizados e de acionamento fácil e evidente, dispositivos que promovam a sua paragem;
- A distância a percorrer nos patamares das escadas mecânicas e dos tapetes rolantes, medida no eixo da via, não pode ser inferior a 5 m, ou a 3 m, no caso de vias com a largura de 1 UP;
- As escadas não devem ter mais do que dois lanços consecutivos sem mudança de direção com um número de degraus compreendido entre 3 e 25 cada.

A altura mínima das guardas das vias de evacuação elevadas, medida em relação ao pavimento ou ao focinho dos degraus da via, deve ser:

Quadro 127 - Altura das guardas UT VI

Altura da via	Altura da guarda
≤ 6m	1,0m
> 6m	1,2m

No caso de guardas descontínuas a distância na horizontal entre os prumos deve ser no máximo de 0,12m.

4.21 Zonas de refúgio

Em edifícios com mais de 28m de altura, devem ser dotados de locais temporários seguros, com meios de proteção de modo a que os ocupantes não venham a sofrer dos efeitos diretos de um incêndio no edifício, o que se designa por zonas de refúgio, as quais devem possuir as seguintes características:

Quadro 128 - Características de zona de refúgio UT VI

Isolamento da envolvente	Paredes	EI/REI 90
	Portas	E 45 C
Meios de intervenção	1ª e 2ª	
Comunicações de emergência	Com posto de segurança e rede telefónica pública	
Área mínima (m2)	Efetivo x 0,2	

- Criar espaços autónomos e independentes localizar-se no piso imediatamente abaixo dos 28m de altura e de 10 em 10 pisos acima deste;
- Sectorizar todos os pisos acima dos 28m de altura, de modo a obter compartimentação de fogos distintos, os quais devem se separados por CCF;
- As zonas de refúgio devem ainda comunicar através de câmara corta-fogo, com uma via vertical de evacuação protegida e com um elevador prioritário de bombeiros, conduzindo ambos a uma saída direta ao exterior no plano de referência;
- As zonas de refúgio poderão ser localizadas ao ar livre, desde que permitam a permanência do efetivo que delas se sirva, a uma distância superior a 8 m de quaisquer vãos abertos em paredes confinantes, ou que esses vãos, até uma altura de 4 m do pavimento da zona, sejam protegidos por elementos com uma resistência ao fogo padrão de E 30.

4.22 Instalações técnicas

São apresentadas algumas exigências relacionadas com as instalações técnicas:

Quadro 129 - Instalações técnicas UT VI

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Fontes de energia de emergência	Se tecnicamente justificável		Arranque automático em 15s.	
Ascensor prioritário de bombeiros	-			Aplicável ^{a)}

a) Apenas no caso de UT com H>28m ou mais de 2 pisos abaixo do plano de referência.

Sempre que as instalações técnicas forem instaladas em terraços acessíveis, estarão condicionadas a uma ocupação máxima de 50% da área útil do terraço.

4.23 Sinalização, iluminação e deteção

Os edifícios devem ser dotados de equipamentos que forneçam informação essencial numa situação de perigo, que facilitem a evacuação e que facultem uma deteção de incêndio precoce.

Quadro 130 - Sinalização, iluminação e detecção UT VI

			Categoria de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Sinalização			Sintética fotoluminescente ^{a)}			
Iluminação de emergência			Blocos autônomos ou através de fontes locais ou centrais de energia de emergência ^{b)}			
Detecção, alarme e alerta	Botões manuais de alarme		Configuração 3 ^{c)}	Configuração 3		
	Detetores automáticos					
	Alarme automático					
	Difusão de alarme		Sinal sonoro ou mensagem gravada ^{d)}			
Detetor de gás combustível	Aplicação	Nos locais	Em locais de risco C com aparelhos de queima ou com armazenamento de gás combustível			
		Nos ductos	-	Com canalizações de gás combustível		
	Difusão de alarme ótico e acústico	Mensagem	Atmosfera perigosa – e a indicação do tipo de gás			
		Localização	No exterior e interior dos locais			
	Cortes de gás		Automático e manual sinalizado, junto da saída do local			

a) Nas vias de evacuação e nos locais da 1^a categoria de risco, a sinalética pode ser colocada diretamente sobre os difusores, no caso de pictogramas translúcidos;

b) Em locais de risco D e E, com exceção de espaços destinados a dormidas, deve ser do tipo permanente, bem como nos casos em que sirva para iluminação de sinalética de evacuação;

c) No caso de a utilização-tipo ser exclusivamente acima do solo, pode optar pela configuração 2;

d) Em locais com efetivo superior a 200 pessoas, a difusão de alarme deve ser através de mensagem gravada de modo a evitar o pânico.

Deve ser prevista sinalização junto dos meios de intervenção, alarme e alerta, indicação de saídas ou percursos de evacuação, bem como indicação do número de andar nos patamares de acesso das vias verticais.

Deve ser prevista iluminação de emergência nos percursos de evacuação, junto dos equipamentos de segurança, em locais de risco B, C, D e F, bem como nos de risco E com exceção de quartos, em zonas de vestiários ou sanitários públicos com área > 10m² e nos destinados a utentes com mobilidade condicionada.

O sistema automático de detecção de gás combustível deve ser composto por unidades de controlo e sinalização, detetores e sinalizadores ótico-acústico.

Nos locais onde seja necessário obscuridade total para desenvolvimento das atividades, os blocos autónomo permanentes poderão possuir um dispositivo que reduza a sua intensidade de iluminação durante os períodos de obscurecimento, desde que adquiram automaticamente a intensidade de iluminação normal, indicação da CDI ou quando for ligada a iluminação de ambiente e circulação.

4.24 Controlo de fumo

Os edifícios devem ser dotados de meios que promovam a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços e mantendo condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação.

No **Quadro 131** são apresentadas as exigências e alternativas possíveis de realização de controlo de fumos:

Quadro 131 - Exigências de controlo de fumos UT VI

		Altura da utilização-tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias verticais enclausuradas	Acima do plano de referência	Passiva		Sobrepessão + passiva	
	Abaixo do plano de referência	Sobrepessão ^{a)}			
Câmara corta-fogo	Acima do plano de referência	Sobrepessão			
	Abaixo do plano de referência	Sobrepessão ^{b)}			
Vias verticais protegidas	Acima do plano de referência	Passiva ou ativa		Ativa de arranque automático ^{c)}	
	Abaixo do plano de referência	Passiva ou ativa ^{d)}			
Nos locais	Estabelecimentos que recebem público no subsolo	Passiva ou ativa ^{d)}			
	No subsolo com área > 200m2	Passiva ou ativa ^{d)}			
	De risco B com mais de 500 pessoas	Passiva ou ativa			
	De risco C+	Passiva ou ativa			
	Cozinhas com potência instalada ≥ 20KW ligadas a salas de refeições	Ativa ^{e)}			
	Átrios e corredores adjacentes a pátios	Ativa ou passiva até um limite de 12m de altura do pátio			

	interiores cobertos		
	Espaços cénicos isoláveis		Passiva ^{f)}
	Com comunicação direta a CCF da via vertical de evacuação	-	Passiva ou ativa

- a) No caso de serem diretas ao exterior, pode ser passiva;
b) No caso de existir apenas um piso enterrado, pode ser passiva;
c) A admissão de ar pode ser feita a partir do exterior ou através da CCF;
d) No caso de 2 ou mais pisos enterrados, deve ser ativa, de preferência por hierarquia de pressões;
e) Deve ser previsto painel de cantonamento entre os espaços;
f) Com mínimo de dois exdutores de fumo, com áreas úteis iguais entre si e uma área total mínima de 5% da área de palco.

4.25 Equipamentos e sistemas de extinção

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

Quadro 132 - Equipamentos e sistemas de extinção UT VI

			Categoria de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Meios de primeira intervenção	Meios portáteis e móveis		Extintores portáteis			
	Rede de incêndio armada		-	Tipo carretel		
Meios de segunda intervenção	Redes de incêndio		-		Húmida ^{a) b)}	
	Boca-de-incêndio		-			Tipo teatro
	Em caixas de palco e espaços cénicos isoláveis	Área≤50m2	No mínimo 1 boca e incêndio tipo teatro			
		Área>50m2	No mínimo 2 bocas e incêndio tipo teatro			
	Escadas enclausuradas, para garantir o acesso à caixa de palco		Em todos os patamares de acesso às galarias ou pisos			
Sistemas fixos de extinção automática	Extinção de água ^{c)}		-		Sprinklers	
	Extinção por outros agentes		Em cozinhas com potência total instalada nos aparelhos de construção >70KW			
	Em caixas de palco e espaços cénicos isoláveis ^{d)}	Área≤50m2	Do tipo normal húmido			
		Área>50m2	Do tipo diluvio ^{e)}			
Sistemas de cortina de água ^{f)}	Campo de aplicação		Em bocas de cena das caixas de palco com área>50m2 e com medida complementar para melhorar a resistência ao fogo dos elementos de construção, nomeadamente elementos em vidro			
	Tipo de aplicação		Irigar, do lado do palco, os dispositivos de obturação ^{d) e)}			
Alimentação de redes de incêndio			Depósito e grupo sobrepessor de SI ^{g)}		Depósito e grupo sobrepessor de SI	

- a) Deve ser garantida a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros ao coletor de saída das bombas sobrepessoras;
b) No caso de zonas suscetíveis de congelamento da água, poderá em alternativa utilizar redes secas;
c) No caso de pátios interiores, com altura superior a 20m, é obrigatório a utilização de sprinklers nos locais adjacentes a estes;
d) O posto de comando e controlo do sistema deve ser localizado no piso do palco, ou nos pisos adjacentes, para que a distância entre este e qualquer das válvulas de comando manual, não ultrapasse 20m;
e) Prever comandos manuais, no mínimo de 2, um no interior da caixa de palco junto de uma saída e outro no posto de segurança;
f) Deve ser previsto comando manual no posto de segurança como complemento do comando automático;
g) No caso de alimentar apenas a RIA, a alimentação pode ser feita pela rede pública.

4.26 Posto de segurança

Deve ser previsto um posto de segurança, destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência:

Quadro 133 - Localização do posto de segurança UT VI

	Categoria de risco			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Posto de segurança	-	Junto a um acesso principal ^{a)}		

a) No caso de edifício da 4^a categoria de risco, o posto de segurança deve ser considerado um local de risco F.

Nas utilizações tipo que possuam espaços cénicos isoláveis, o posto de segurança deve:

- Estar localizado de forma a ter visibilidade sobre a totalidade do palco e dispor de acesso franco ao exterior, direto ou através de via de evacuação protegida;
- Constituir um local de risco F;
- Integrar as centrais de alarme ou quadros repetidores, bem como os dispositivos de comando manual das instalações de segurança exigíveis para os espaços de utilização-tipo, que devem ser devidamente identificados;
- Dispor de meio de transmissão, rápido e fiável, do alerta aos meios de socorro e de intervenção;
- Ser exclusivo desta utilização-tipo.

4.27 Medidas de autoproteção

Os edifícios devem no decurso da exploração dos respetivos espaços, ser dotados de medida de organização e gestão da segurança, destinadas por medidas de autoproteção.

Quadro 134 - Medidas de autoproteção UT VI

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Responsáveis de segurança	Em cada UT	Proprietário ou entidade exploradora			
	Nos espaços comuns a várias UT	Entidade gestora dos espaços comuns			
Medidas de autoproteção exigíveis	Registos de segurança	Aplicável			
	Procedimentos de prevenção	Aplicável	-		
	Plano de prevenção	-	Aplicável		
	Procedimentos em caso de emergência	-	Aplicável	-	
	Plano de emergência interno	-		Aplicável	
	Ações de sensibilização e formação ^{a)}	-	Aplicável		
	Periodicidade dos simulacros	-	Bianual	Anual	
	Nº mínimo de elementos da equipa	2	3	6 ^{c)}	10 ^{c)}
Inspeções ^{d)}	Periodicidade	-	Bienal	Anual	

a) Incluem como destinatários alunos e formandos que permaneçam por um período superior a 30 dias;

b) No caso de espaços cénicos não isoláveis serem constituídos com materiais de classe de reação ao fogo D-s1 d1, o número de elementos da equipa de segurança deve ser reforçado em 25%;

c) Durante os períodos de abertura ao público o delegado de segurança deve estar presente;

d) A responsabilidade pela manutenção das condições de segurança e pelo pedido de realização das inspeções periódicas dos proprietários, da entidade exploradora ou da entidade gestora, consoante a situação.

Os espetáculos que envolvam qualquer tipo de produção de chamas devem ser objeto de autorização prévia por parte da entidade competente, de forma a assegurar as medidas de segurança apropriadas.

Nos locais de culto e na ausência de pessoas, só é admissível a utilização de velas com chama nua desde que estejam localizadas em estrutura apropriada, construída por materiais de classe de reação ao fogo A1 e dispondo de proteção periférica que evite o gotejamento para fora dessa estrutura, mesmo em caso de queda de velas.

5. Utilização-Tipo VII – Hoteleiros e restauração

Edifícios ou partes de edifícios recebendo público, fornecendo alojamento temporário ou exercendo atividades de restauração e bebidas, em regime de ocupação exclusiva ou não.

5.1 Classificação da categoria de risco

As utilizações-tipo, dos edifícios em matéria de risco de incêndio é classificada de acordo com o Quadro 135. Os edifícios que integram mais do que uma UT, são denominados de edifícios de utilização mista, sendo classificado na categoria de risco mais elevada das UT que o compõe.

Quadro 135 - Categoria de risco UT VII

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Altura	≤ 9m	≤ 28m	≤ 28m	> 28m
Efetivo	≤ 100	≤ 500	≤ 1500	> 1500
Efetivo em locais de risco E	≤ 50	≤ 200	≤ 800	≤ 800
Locais de risco E, com saídas independentes diretas ao exterior, situadas no plano de referência	Obrigatório	-		

Os edifícios que integram mais do que uma utilização-tipo, são denominados edifícios de utilização mista, sendo classificados na categoria de risco mais elevada das utilizações tipo que os constituem. No entanto, cada uma das utilizações-tipo será da categoria de risco que lhe for devida, devendo respeitar as respetivas condições técnicas gerais e específicas.

Aos espaços a seguir referidos e nas condições indicadas, desde que inseridas nesta UT, não se classificam como UT distinta.

Quadro 136 - Isenção de classificação como UT VII distinta

	Efetivo	Área
Atividades administrativas, arquivo documental, armazenamento	-	≤ 10% A _{bruta} da UT
Espaços de reunião, palestras, conferências, palestras, desportivos ou de lazer e restauração e bebidas	≤ 200	-
Espaços comerciais, oficinas, bibliotecas, exposição e postos médicos	-	A _{útil} ≤ 200m ²

Todos os espaços acima indicados devem ser geridos pela entidade exploradora desta UT.

5.2 Classificação dos locais de risco

Todos os locais dos edifícios e dos recintos, com exceção das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados, de acordo com a natureza do risco, do seguinte modo: (Artigo 10º, DL nº. 224/2015 de 9 de Outubro)

Quadro 137 - Locais de Risco UT VII

		LOCAIS DE RISCO					
		A	B	C	C+	E	F
EFECTIVO	Total	≤100	>100	-			
	Público	≤50	>50	-			
	Limitados na mobilidade crianças < 6 anos	<10%		-			
	Locais de dormida	-				Sim	-
Risco agravado de incêndio		Não		Sim		-	
Atividades, produtos, materiais e equipamento que envolvam riscos agravado de incêndio		-					Sim

Quando o efetivo de um conjunto de locais de risco A, inseridos no mesmo compartimento corta-fogo ultrapassar os valores limite estipulados na tabela, esse conjunto é considerado um local de risco B.

Os locais de risco B acessíveis a público devem:

- Situar-se em pisos próximos das saídas para o exterior;
- Situar-se a menos de 6m abaixo do nível da saída.

No caso de anfiteatros, a diferença dos 6m, corresponde à média ponderada das cotas de nível das saídas do local, tomando como pesos as UP's de cada uma delas.

Os locais de risco C agravado (C+), devem situar-se ao nível do plano de referência e na periferia do edifício. Não podem ainda comunicar diretamente com locais de risco B, E ou F, nem com vias verticais que sirvam outros espaços do edifício, devendo nestes casos a ligação fazer-se por CCF.

Nesta utilização-tipo, classificam-se também como locais de risco E, os espaços:

- Espaços turísticos destinados a alojamento, incluindo os afeto a turismo do espaço rural, de natureza e de habitação;
- Camaratas ou grupos de camaratas e respetivas circulações horizontais exclusivas.

Os locais de risco E não podem situar-se abaixo do nível de saída.

5.3 Pontos de penetração

Servem para facilitar o acesso às fachadas e a entrada direta dos bombeiros, em todos os níveis que os seus meios manuais ou mecânicos atinjam, através dos pontos de penetração existentes.

Quadro 138 - Pontos de penetração UT VII

			Altura da utilização tipo							
			H ≤ 9m		H ≤ 28m		H ≤ 50m		H > 50m	
Nº. de fachadas acessíveis			-		1 ^{a)}				2	
Pontos de penetração	Número mínimo		1 por cada 800m2 de área do piso ou fração						-	
	Tipo		Portas, janelas, terraços, varandas, sacadas ou galerias							
	Dimensões		1,2m x 0,6m ^{b)}		1,2m x 0,6m				-	
	Sinalização em fachadas tipo cortina	Luminosa	Acionamento automático em todos os vãos							
		Outras	Indelével na fachada junto ao pavimento, indicando uma prumada							

a) Nos edifícios de 4ª categoria devem ter no mínimo 2 fachadas acessíveis;

b) Nos edifícios com altura inferior a 9 m, quando os pontos de penetração forem constituídos por vãos de janela, o pano de peito não deve ter espessura superior a 0,3 m numa extensão de 0,5 m abaixo do peitoril.

5.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

A fim de evitar a propagação de incêndio pelo exterior dos edifícios os elementos de construção devem respeitar as seguintes características:

Quadro 139 - Elementos de construção tradicional exteriores UT VII

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Altura mínima entre vãos sobrepostos de compartimentos de fogos distintos			1,1m ^{a)}			
Diedros em fachadas de compartimentos de fogo distintos	Resistência ao fogo		EI30		EI60	
	Largura da faixa	Ângulo ≤ 100°	1,5m			
		100° ≤ Ângulo ≤ 135°	1m			
	Entre corpos de edifícios de altura distintas		A faixa estabelecida no corpo mais elevado deve ser prolongada por toda a sua altura, com um máximo exigível de 8 m acima da cobertura do corpo mais baixo			
Afastamento das paredes exteriores em confronto			≥ 4m ^{b)}		≥ 8m ^{b)}	

a) Se entre esses vãos sobrepostos existirem elementos salientes tais como palas, galerias corridas, varandas ou bacias de sacada, prolongadas mais de 1 m para cada um dos lados desses vãos, ou que sejam delimitadas lateralmente por guardas opacas, o valor de 1,1 m corresponde à distância entre vãos sobrepostos somados com a do balanço desses elementos, desde que estes garantam a classe de resistência ao fogo padrão EI 60;

b) Garantir, no mínimo, a classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou REI 60 e os vãos nelas praticados devem ser guarnecidos por elementos fixos E 30, sempre que a distância entre os edifícios, com exceção dos afetos à utilização-tipo XII for inferior ao indicado;

No caso de paredes exteriores não tradicionais, a solução para vencer a altura mínima entre vão é:

Quadro 140 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT VII

Fachadas cortina em vidro	A distância mínima entre vãos sobrepostos, pode ser atingida pela utilização de elementos interiores de construção, devendo estes distar no máximo 0,2 m da fachada e possuir selagem superior.
Dupla fachada cortina em vidro ventilada	Deve ser adotado uma solução, desde que sejam aplicadas à fachada em contacto com o espaço interior do edifício
Outras soluções	Devem ser sujeitas a uma apreciação técnica a efetuar pelo LNEC ou por entidade reconhecida pela ANPC

No caso das paredes de empena e coberturas devem respeitar as seguintes exigências:

Quadro 141 - Exigências estruturais em coberturas UT VII

		Altura da utilização tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Resistência ao fogo de paredes de empena ^{a)}		EI 60		EI 90	
Coberturas	Tipo de acesso às coberturas	A partir de zonas comuns		A partir de escadas protegidas	
	Tipo de cobertura	-		Em terraço acessível ^{b)}	
	Altura das guardas	0,6m ^{c)}		0,6m a 1,2m ^{d)}	
	Exigência para os elementos estruturais	A1 ou com madeira		REI 120	
	Reação ao fogo do revestimento ^{e)}				
	Coberturas em terraço	E _{FL}		A2 _{FL} -s1	
	Coberturas inclinadas	C-s2 d0		-	

a) Caso as coberturas não possuam resistência ao fogo, nas empenas deve ser criado guarda fogos com uma altura mínima de 0,6m;

b) Nos terraços acessíveis não é permitido qualquer tipo de construção ou equipamento, com exceção dos necessários às instalações técnicas do edifício, desde que o espaço ocupado não ultrapasse 50% da área útil do terraço;

c) No caso de coberturas em terraço acessível a altura mínima de guardas passa para 1,2m (Medida indicativa);

d) Medida meramente indicativa;

e) A existência de vãos em paredes exteriores sobranceiros a coberturas de outros edifícios ou de outros corpos do mesmo edifício só é permitida se os materiais de revestimento dessa cobertura garantirem a classe de reação ao fogo A1 numa faixa com a largura de 4 m medida a partir da parede. No caso de existirem na própria cobertura elementos envidraçados, do tipo claraboia ou outros, tais elementos, se situados na faixa de 4 m referida no número anterior, devem ser fixos e garantir uma classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou superior.

Em edifícios com apenas um piso acima do plano de referência, não é exigível acesso à cobertura, pelo que se entende que a existência de guardas de proteção não é justificável.

Nos edifícios com mais de um piso elevado deve-se respeitar as seguintes características de reação ao fogo dos revestimentos exteriores:

Quadro 142 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT VII

		Altura da utilização tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Revestimentos exteriores sobre fachadas	Fachadas sem aberturas	D-s3 d1		C-s3 d1	
	Fachadas com aberturas	C-s2 d0		B-s2 d0	
	Caixilharias e estores	D-s3 d0		C-s3 d0	
Revestimentos exteriores criando caixa-de-ar	Suporte do sistema de isolamento	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Superfícies em contacto com a caixa-de-ar	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Isolante térmico	D-s3 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
Sistemas compósitos	Sistema completo	C-s3 d0	B-s3 d0	B-s2 d0	
	Isolante térmico	E-d2		B-s2 d0	

5.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro deve ser assegurado por hidrantes exteriores, alimentados pela rede de distribuição pública ou, excecionalmente, por rede privada, na falta de condições daquela.

Os modelos dos hidrantes exteriores devem obedecer à norma NP EN 14384:2007, dando preferência à colocação de marcos de incêndio relativamente a boca-de-incêndio, sempre que tal for permitido pelo diâmetro e pressão da canalização pública.

Considerando as seguintes especificações:

Quadro 143 - Rede de abastecimento UT VII

			Categorias de Risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Hidrantes exteriores	Marcos de água	Localização	Junto ao lancil dos passeios			
		Distribuição	A menos de 30m de qualquer saída do edifício			
	Boca-de-incêndio	Localização	A uma cota de nível entre 0,6 e 1,0m acima do pavimento			
		Distribuição	Uma por cada 15 m de comprimento de parede, ou fração, quando esta exceder os 7,5 m			
	Alimentação		Rede pública sempre que possível ^{a)}			
	Grau de prontidão do socorro		-		A definir em legislação própria ^{b)}	

a) Se não existir rede pública de abastecimento de água, os hidrantes devem ser abastecidos através de depósito de rede de incêndios com capacidade não inferior a 60 m³, elevado ou dotado de sistema de bombagem, garantindo um caudal mínimo de 20 l/s por cada hidrante, com um máximo de dois, à pressão dinâmica mínima de 150 kPa.

b) Nas situações em que não seja possível garantir o necessário grau de prontidão, deve ser previsto o agravamento das medidas de segurança constantes do presente regulamento, adequado a cada situação, mediante proposta fundamentada para aprovação pela ANPC.

5.6 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção

Os elementos estruturais de um edifício devem garantir um determinado grau de estabilidade ao fogo.

Os edifícios e estabelecimentos devem conter o número de compartimentos corta-fogo necessários e suficientes para garantir a proteção de determinadas áreas, impedir a propagação do incêndio ou fracionar a carga de incêndio. Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes, com as exceções previstas (Portaria nº. 1532/2008 de 29 de Dezembro, 2008).

Quadro 144 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT VII

			Categorias de Risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Resistência ao fogo		Elementos estruturais	R/REI 30 ^{a)}	R/REI 60	R/REI 90	R/REI 120
Compartmentação geral de fogo	Coexistência entre utilizações tipo distintas	Isolamentos de proteção	EI/REI 30	EI/REI 60	EI/REI 90	EI/REI 120
		Proteção de vãos ^{b)}	E 15 C	EI 30 C ^{b)}	EI 45 C ^{b)}	CCF
	Áreas máximas por piso ou sectores ^{c) d)}		1600m2 ^{e)}		1600m2	
	Isolamento e proteção entre sectores do fogo		Elementos EI/REI 30 e vão E 30 C			

a) Não são feitas exigências para edifícios de apenas um piso;

b) Nos espaços situados abaixo do plano de referência, servidos por via de evacuação enclausurada que não lhe seja exclusiva, esta deve ser protegida desses espaços por CCF;

c) No caso dos edifícios de pequena altura, é admissível que três pisos possam constituir um único compartimento de fogo, desde que a área útil total desses pisos não ultrapasse os 1600m2, nenhum piso possua mais de 800m2, e não haja mais do que um piso abaixo do plano de referência;

d) Admite-se a dispensa de elementos fixos para proteção de interligações entre pisos desde que a área por piso não exceda valores da tabela, nesses pisos não existam locais de risco E, o controlo de fumos se faça obrigatoriamente por hierarquia de pressões e que a ligação não constitua via de evacuação;

e) É admissível que as áreas possam ser duplicadas, se for feita uma proteção por rede de extinção automática com cobertura total.

Nas situações de comunicação interior entre edifícios independentes, o isolamento e proteção entre eles deverá ser feito exclusivamente por camara corta-fogo.

Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes, que no caso do isolamento entre a caixa de palco de espaços cénicos isoláveis e outras utilizações-tipo, deve ser garantido por elementos com resistência ao fogo padrão EI/REI 120.

São permitidos os espaços livres interiores, designados por pátios interiores ou poços de luz, desde que:

Quadro 145 - Exigências de pátios interiores UT VII

Dimensionamento	$H \leq 7m$		Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a H com um mínimo de 4m
	$H > 7m$		Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a $\sqrt{7}H$
Descobertos			A envolvente deve ser tratada como paredes exteriores
Cobertos	Reação ao fogo dos revestimentos		Paredes e tetos A2-s1 d0 e pavimentos C _{FL} -s2
Cobertos fechados	Resistência ao fogo da envolvente		EI 30 para locais de risco E a)

a) A proteção dos caminhos de evacuação de locais de risco E, pode ser garantido por meios ativos de controlo de fumo e painéis de cantonamento ou telas.

5.7 Isolamento e proteção de locais de risco

Quadro 146 - Exigências de proteção dos locais de risco UT VII

	Locais de Risco				
	A	B	C	C+	F
Paredes não resistentes	-	EI 30	EI 60	EI 90	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 30	REI 60	REI 90	REI 90
Portas	-	E 15 C	E 30 C	E 45 C	E 45 C

Admitem-se cozinhas ligadas a salas de refeições, desde que a envolvente do conjunto seja considerada como local de risco C para efeitos de isolamento e proteção, seja previsto controlo de fumo ativo na cozinha e exista painel de cantonamento entre os espaços.

5.8 Isolamento e proteção das vias de evacuação

Exige-se proteção para todas as vias horizontais de evacuação, nos seguintes casos:

- Vias, incluindo átrios, integrados em comunicações comuns da 3ª e 4ª categoria de risco;
- Vias com mais de 30m;
- Vias com mais de 10m situadas em pisos abaixo do plano de referência ou em pisos acima dos 28m;
- Vias que sirvam locais de risco B, nos casos em que estes não dispõem de saídas alternativas;
- Vias em impasse com mais de 10m;
- Galerias fechadas de ligação entre edifícios independentes ou entre corpos do mesmo edifício.

A existência de vãos em confronto com vias exteriores em impasse, fica condicionada a que estes sejam de classe de resistência ao fogo E 30, exceto se:

- A via esteja a mais de 8m de afastamento do plano da fachada;
- A via esteja afastada mais de 2m de cada lado do vão;
- Os vãos se localizem a mais de 6m de altura do piso da via.

Exige-se proteção para todas as vias verticais de evacuação, exceto nos seguintes casos:

- Quando sejam exclusivas da UT VII, sirvam no máximo 3 pisos, a área útil total desses pisos não ultrapassa os 1600m², nenhum piso possua mais de 800m² e sirvam no máximo um piso abaixo do plano de referência;
- Consistam em escadas que interligam níveis diferentes no interior do mesmo compartimento corta-fogo.

Só é permitida a comunicação entre locais de risco C agravado e vias verticais de evacuação através de CCF.

Quadro 147 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT VII

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Isolamento da envolvente de vias horizontais de evacuação interiores protegidas		Paredes	EI/REI 30	EI/REI 60		EI/REI 90
		Portas	E 15 C	E 30 C		E 45 C
Isolamento da envolvente de vias verticais de evacuação			EI/REI 30 ^{a)} na 1ª categoria	EI/REI 60 na 2ª categoria	EI/REI 90 na 3ª categoria	EI/REI 120 na 4ª categoria
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas no piso de saída ^{b)}	Diretas ao exterior		-			
	Em átrios sem ligações a outros espaços exceto caixas de elevadores protegidos		-		E 30 C	
	Em átrios com ligações a outros espaços		E 30 C		EI 60 C	
	Vias abaixo do plano de referência		E 30 C			
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas nos restantes pisos ^{b)}	Vias enclausuradas	Acesso ao interior	E 30 C		CCF	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	CCF ^{c)}			
		Acesso ao exterior	E 15 C			
	Vias ao ar livre	Acesso ao interior	E 30 C		EI 60 C	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	EI 30 C			
		Acesso ao exterior	-			
Isolamento das vias verticais que não constituem vias de evacuação		Paredes	EI/REI 30		EI/REI 60	
		Portas	E 15 C		E 30 C	
Isolamento e protecção das	Sirvam até 1 piso abaixo do	Paredes	EI/REI 30		EI/REI 60	
		Portas	E 15 C		E 30 C ^{c)}	

caixas dos elevadores	plano de referência			
	Sirvam até 2 ou + pisos abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 60	
		Portas	E 30 C ^{d)}	
Isolamento e proteção através de câmara corta-fogo		Paredes	EI/REI 60	
		Portas ^{b)}	E 30 C	

a) Não existe exigência de proteção das vias verticais de evacuação, caso sirvam em exclusivo a UT VII, sirvam no máximo 3 pisos, a área útil total desses pisos não ultrapassa os 1600m², nenhum piso possua mais de 800m² e sirvam no máximo um piso abaixo do plano de referência

b) Estas portas não podem ser dotadas de dispositivos de retenção;

c) Caso a via vertical de acesso direto ao exterior, dispensa a proteção por CCF;

d) Os elevadores prioritários de bombeiros devem ser servidos por um átrio com acesso direto à CCF que protege a escada.

5.9 Reação ao fogo

A classe de reação ao fogo mínima a garantir:

Quadro 148 - Classes mínimas de reação ao fogo UT VII

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias de evacuação horizontais	Interiores	Paredes e tetos	C-s3 d1	C-s2 d0	A2-s1 d0	
		Pavimentos	D _{FL} -s3	C _{FL} -s2	C _{FL} -s1	
	Exteriores	Paredes e tetos	C-s3 d1			
		Pavimentos	D _{FL} -s3			
	Abaixo do plano de referência	Paredes e tetos	A2-s1 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
Vias de evacuação verticais e câmaras corta-fogo	Interiores	Paredes e tetos	A2-s1 d0		A1	
		Pavimentos	C _{FL} -s1			
	Exteriores	Paredes e tetos	B-s3 d0			
		Pavimentos	C _{FL} -s3			
Outras comunicações verticais			A1			
Mobiliário fixo	Locais de risco B	Elementos de construção	C-s2 d0			
		Elementos de enchimento	D-s3 d0			
		Forro do enchimento	C-s1 d0			
		Cadeiras e bancos estofados	D-s2 d0			
Tetos falsos	Com ou sem térmica ou acústica		C-s2 d0			
	Materiais dos equipamentos embutidos para difusão de luz ^{a)}		D-s2 d0			
	Dispositivos de fixação e suspensão		A1			
Elementos em relevo ou suspensos	Elementos de informação, sinalização, decoração ou publicidade ^{b)}		B-s1 d0			
	Em locais de risco B		C-s1 d0			
	Quadros, tapeçarias, ou obras de arte em relevo		Sem exigências desde que a parede garanta a classe A1			

a) Não devem ultrapassar 25% da área total do espaço a iluminar;

b) Não devem ultrapassar 20% da área da parede ou teto.

No caso dos locais de risco, deve-se garantir:

Quadro 149 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT VII

Locais de risco						
	A	B	C	C+	E	F
Paredes e tetos	D-s2 d2	A2-s1 d0	A1			
Pavimentos	E _{FL} -s2	C _{FL} -s2	A1 _{FL}		C _{FL} -s2	

5.10 Condições gerais de evacuação

Para se poder proceder ao dimensionamento das vias de evacuação é fundamental determinar o efetivo, o qual deve ser identificado por espaço, piso e edifício.

Em alguns locais esse cálculo é feito com base na capacidade instalada nos próprios locais nomeadamente:

- O nº de ocupantes em camas nos locais de dormida;
- O número de lugares fixos nos espaços com lugares de salas de conferência, reunião, ensino, leitura ou consulta documental, salas de espetáculos, recintos desportivos, auditórios e locais de culto religioso.

Nos restantes espaços o efetivo é calculado com base em indicações de ocupação, medidos em pessoas por m² de área útil, conforme:

Quadro 150 - Tabela do efetivo UT VII

Espaços	Pessoas
Balneários e vestiários utilizados por público	1
Balneários e vestiários exclusivos para funcionários	0,3
Bares (zona de consumo com lugares em pé)	2
Espaços afeto a pistas de dança em salões e discotecas	3
Espaços de ensino não especializado	0,6
Espaços de exposição destinados à divulgação científica e técnica	0,35
Espaços ocupados pelo público em outros locais de exposição ou feiras	3
Espaços reservados a lugares de pé de salas de conferências, de reunião, de espetáculos e auditórios ou culto	3
Gabinetes de escritórios	0,1
Locais de venda de baixa ocupação de público	0,2
Locais de venda localizados no piso do plano de referência com área inferior ou igual a 300m ²	0,5
Salas de convívio e refeitórios e zonas de restauração e bebidas com lugares sentados, permanentes ou eventuais, com ou sem espetáculo	1
Posto médico	0,2
Salas de escritório e secretárias	0,2
Salas de jogos e de diversão (espaço afeto ao público)	1
Salas de reunião, de estudo e de leitura sem lugares fixos ou salas de estar	0,5
Zona de atividades (gimnodesportivos)	0,15
	Pessoas/m
Lugares não individualizados de salas de conferências, de reunião e de espetáculos, de culto religioso	2
Lugares de pé numa única frente de salas de conferências, de reunião e de espetáculos e de culto religioso	5

Nas situações não previstas no Quadro 150, deverá o projetista definir o efetivo fundamentando as suas opções. Quando existam locais distintos ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes, o efetivo total a considerar deve ter em conta que esses efetivos não coexistam em simultâneo.

Sempre que seja previsto, para determinado local, um índice de ocupação superior aos indicados no Quadro 150, o seu efetivo deve ser o correspondente a esse valor.

No caso em que seja previsível para um dado local a possibilidade de mais do que um tipo de ocupação, deverá optar-se pelo índice mais gravoso.

5.11 Evacuação

A largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP) e deve ser assegurada desde o pavimento, ou dos degraus das escadas, até à altura de 2 m.

«Unidade de passagem (UP)», unidade teórica utilizada na avaliação da largura necessária à passagem de pessoas no decurso da evacuação. A correspondência em unidades métricas, arredondada por defeito para o número inteiro mais próximo, é a seguinte:

Quadro 151 - Unidades de passagem UT VII

1UP	2UP	n UP
0,9m	1,4m	n x 0,6m

Para efeito de contabilização de saídas, não são aceites as que forem dotadas de:

- Portas giratórias ou de deslizamento lateral não motorizado;
- Portas motorizadas e obstáculos de controlo de acesso exceto se, em caso de falha de energia ou de falha no sistema de comando, abrirem automaticamente por deslizamento lateral, recolha ou rotação, libertando o vão respetivo em toda a sua largura, ou poderem ser abertas por pressão manual no sentido de evacuação por rotação, segundo um ângulo não inferior a 90°.

No Quadro 152 apresenta-se o método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação.

Quadro 152 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT VII

Nº mínimo de saídas	1 a 50 pessoas	1 Saída
	51 a 1500 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração, mais uma
	1501 a 3000 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração
	Mais de 3000 pessoas	Nº condicionado pelas distâncias a percorrer, com um mínimo de 6
Largura mínima das saídas e caminhos de evacuação	1 a 50 pessoas	1UP
	51 a 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração, mais uma
	Mais de 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração

Nos locais com efetivo igual ou superior a 200 pessoas, a largura mínima das saídas deve ser de 2UP.

Existem ainda algumas situações a tomar em linha de conta, nomeadamente:

- Saídas de locais de risco A com efetivo inferior a 20 pessoas podem possuir portas de largura inferior a 1UP;
- Espaço com efetivo superior a 50 pessoas, em pisos abaixo do nível de saída para o exterior ou acima do plano de referência em edifícios com mais de 28m de altura, a largura mínima deve ser de 2UP.

Em salas com mais de 12 filas, cujo pavimento seja desnivelado, as saídas devem permitir efetuar a evacuação de pelo menos 50% do efetivo por saídas abaixo do nível médio do pavimento.

Nas zonas de transposição de portas com largura superior a 1UP, é permitida uma tolerância de 5% nas larguras mínimas requeridas.

Para que num determinado local se possam considerar saídas distintas, os percursos de qualquer ponto do espaço para as atingir devem formar um ângulo > 45°.

Não são permitidos nas vias de evacuação e saídas de locais de risco B, C ou F, reposteiros ou outros elementos suspensos transversais ao sentido da evacuação.

5.12 Vias horizontais de evacuação

A fim de proporcionar uma evacuação rápida e segura dos ocupantes dos edifícios, as distâncias máximas a percorrer são:

Quadro 153 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT VII

Nos locais	Em impasse	15m
	Com saídas distintas	30m / 45m ^{a)}
Nas vias horizontais interiores	Em impasse	15m
	Com saídas distintas	30m / 20m ^{b)}
Nas vias horizontais exteriores	Em impasse	30m
	Com saídas distintas	60m / 40m ^{b)}

a) No caso de locais amplos cobertos com área superior a 800m², no piso do plano de referência, com as saídas diretas para o exterior.

b) Em pisos situados acima dos 28m, em pisos abaixo do plano de referência e nas vias que servem locais de risco D.

No locais amplos com área superior a 800m², onde não seja possível delimitar os caminhos de evacuação por meio de paredes, divisórias ou mobiliário fixo, esses caminhos devem ser claramente evidenciados.

Em locais de risco B, servidos por mesas, em que a zona afeta à sua implantação possua área superior a 50m², devem se garantir as seguintes conduções:

- Quando as mesas forem fixas, deve ser garantido um espaçamento entre elas com um mínimo de 1,5m;
- Quando as mesas forem não fixas, a soma das suas áreas não pode exceder 25% da área da zona afeta à implantação das mesmas.

Os corrimões existentes nas vias horizontais de evacuação deverão possuir uma altura máxima de 1,1m e podem reduzir a largura da via, em cada lado, num valor máximo igual a:

- 0,05m para vias com 1UP;
- 0,10m para vias com mais de 1UP.

5.13 Características de portas

As portas utilizáveis por mais de 50 pessoas devem:

- Dispensar o uso de sistemas de fecho (apenas trinco) exceto em locais destinados a crianças e adolescentes desde que vigiados permanentemente;
- Abrir no sentido da evacuação;
- Dispor de sinalização indicativa do modo de operar;

- Quando as portas forem de acesso direto ao exterior, deve permanecer livre um percurso exterior que possibilite o afastamento do edifício com uma largura mínima igual à da saída e não possuir, até uma distância de 3 m, quaisquer obstáculos suscetíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

As portas que abram para o interior de vias de evacuação devem ser recedidas, a fim de não comprometer a passagem nas vias quando se encontrem total ou parcialmente abertas.

Nos casos de manifesta impossibilidade, nas posições intermédias de abertura as portas não devem reduzir em mais de 10% as larguras úteis mínimas impostas para as vias de evacuação.

As portas de locais de risco C+, devem abrir no sentido da saída.

As portas vaivém devem:

- Possuir superfícies transparentes à sua altura da visão;
- Possuir batentes protegidos contra o esmagamento de mãos;
- No caso de possuírem duas folhas, dispor de sinalização que oriente para a abertura da folha que se apresenta à direita.

Portas que carecem de barra antipânico, sinalizadas:

- Utilizáveis por mais de 200 pessoas;
- Utilizáveis por mais de 50 pessoas em acesso a vias verticais de evacuação.

As portas de saída para o exterior dos edifícios, devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respetivas chaves disponíveis no posto de segurança ou na portaria.

As portas resistentes ao fogo que por razões de exploração sejam mantidos na posição aberta durante os períodos de ocupação, devem ser providas de dispositivo de retenção que as conservem naquela posição e que em caso de incêndio, as libertem automaticamente provocando o seu fecho automático, por ação de dispositivo mecânico. Nas portas das vias verticais de evacuação e das CCF não são permitidos dispositivos de retenção.

As portas corta-fogo de duas folhas devem ser ainda dotadas de dispositivo seletor de fecho.

5.14 Câmaras corta-fogo

As câmaras corta-fogo devem ter:

Quadro 154 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT VII

	Efetivo	
	≤ 50 Pessoas	> 50 Pessoas
Área mínima	3 m ²	6 m ²
Distância mínima entre portas	1,2 m	
Pé-direito mínimo	2 m	
Dimensão mínima linear	1,4 m	
Sentido da abertura das portas	No sentido da fuga quanto integrada num caminho de evacuação	
	Para o interior da câmara nos restantes casos	

No interior das câmaras corta-fogo não podem existir:

- Ductos para canalizações, lixos ou outros;
- Quaisquer acessos a ductos;
- Quaisquer canalizações de gases combustíveis ou comburentes ou líquidos combustíveis;
- Instalações elétricas, exceto as necessárias à iluminação, deteção de incêndio e comando de sistemas ou dispositivos de segurança das câmaras corta-fogo ou ainda de comunicações em tensão reduzida;
- Quaisquer objetos ou equipamentos, com exceção de extintores portáteis ou boca-de-incêndio e respetiva sinalização.

5.15 Vias verticais de evacuação

O número de vias verticais de evacuação dos edifícios deve ser o imposto pela limitação das distâncias a percorrer nos seus pisos. Os edifícios com uma altura superior a 28 m, em relação ao plano de referência, devem possuir pelo menos duas vias verticais de evacuação.

As vias que sirvam pisos situados abaixo do piso do plano de referência não devem comunicar diretamente com as que sirvam os pisos acima desse plano exceto nas utilizações-tipo classificados na 1.^a e 2.^a categoria de risco, que ocupem um número de pisos não superior a três.

Quando, excecionalmente, o desenvolvimento de uma via não for contínuo, os percursos horizontais de ligação devem ter traçado simples e claro, comprimento inferior a 10 m e garantir o mesmo grau de isolamento e proteção que a via vertical.

A largura útil em qualquer ponto das vias verticais de evacuação, não deve ser inferior a 1UP por cada 70 utilizadores, com o número de 1,25m (de acordo com o RGEU) em edifícios de altura não superior a 28m e de 2UP em edifícios de altura superior a 28m.

O efetivo a considerar é o maior resultado do somatório de dois pisos consecutivos.

5.16 Características das escadas

As escadas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter as características estabelecidas no Regulamento Geral de Edificações Urbanas complementadas pelas seguintes:

- Número de lanços consecutivos sem mudança de direção no percurso não superior a dois;
- Número de degraus por lanço compreendido entre 3 e 25;
- Os degraus devem ser uniformes em cada lanço;
- No caso de os degraus não possuírem espelho, sobreposição mínima de 50 mm entre os seus cobertores;
- A distância mínima a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em escadas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em escadas com largura superior, deve ser de 1 m;
- As escadas devem ser dotadas de, pelo menos, um corrimão contínuo;
- As escadas com largura igual ou superior a 3 UP devem ter corrimão de ambos os lados e os seus degraus devem possuir revestimento antiderrapante;
- As escadas com largura superior a 5 UP devem possuir também corrimãos intermédios, de modo a que o intervalo entre dois corrimãos sucessivos não seja superior a 5 UP.

5.17 Características das escadas em curva

- Declive constante;
- Largura mínima dos cobertores dos degraus, medida a 0,6m da face interior da escada, de 0,28m;
- Largura máxima dos cobertores dos degraus, medida na face exterior da escada, de 0,42 m.

Só são admitidas escadas curvas com largura inferior a 2 UP quando estabeleçam a comunicação exclusivamente entre dois pisos, localizados acima do plano de referência, e desde que:

- Exista, pelo menos, uma via de comunicação vertical que sirva esses pisos;
- Se possuírem corrimão contínuo na face exterior.

5.18 As rampas

As rampas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter:

- Declive máximo de 10%, exceto nas rampas suscetíveis de utilização por pessoas com mobilidade condicionada, situação em que o declive máximo admissível é de 6%;
- Distância mínima de 2 m a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em rampas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em rampas com largura superior;
- Piso antiderrapante.

5.19 As escadas mecânicas e tapetes rolantes

As escadas mecânicas e os tapetes rolantes, são permitidos em vias verticais de evacuação sempre que os pisos que sirvam disponham de outras vias de evacuação verticais com capacidade não inferior a 70% da capacidade exigida pelo presente regulamento, desde que:

- Operem, em exploração normal, no sentido da saída;
- Possuam, em cada um dos seus topos, devidamente sinalizados e de acionamento fácil e evidente, dispositivos que promovam a sua paragem;
- A distância a percorrer nos patamares das escadas mecânicas e dos tapetes rolantes, medida no eixo da via, não pode ser inferior a 5 m, ou a 3 m, no caso de vias com a largura de 1 UP;
- As escadas não devem ter mais do que dois lanços consecutivos sem mudança de direção com um número de degraus compreendido entre 3 e 25 cada.

A altura mínima das guardas das vias de evacuação elevadas, medida em relação ao pavimento ou ao focinho dos degraus da via, deve ser:

Quadro 155 - Altura das guardas UT VII

Altura da via	Altura da guarda
≤ 6m	1,0m
> 6m	1,2m

No caso de guardas descontínuas a distância na horizontal entre os prumos deve ser no máximo de 0,12m.

5.20 Zonas de refúgio

Em edifícios com mais de 28m de altura, devem ser dotados de locais temporários seguros, com meios de proteção de modo a que os ocupantes não venham a sofrer dos efeitos diretos de um incêndio no edifício, o que se designa por zonas de refúgio, as quais devem possuir as seguintes características:

Quadro 156 - Características de zona de refúgio UT VII

Isolamento da envolvente	Paredes	EI/REI 90
	Portas	E 45 C
Meios de intervenção	1ª e 2ª	
Comunicações de emergência	Com posto de segurança e rede telefónica pública	
Área mínima (m2)	Efetivo x 0,2	

- Criar espaços autónomos e independentes localizar-se no piso imediatamente abaixo dos 28m de altura e de 10 em 10 pisos acima deste;
- Sectorizar todos os pisos acima dos 28m de altura, de modo a obter compartimentação de fogos distintos, os quais devem se separados por CCF;
- As zonas de refúgio devem ainda comunicar através de câmara corta-fogo, com uma via vertical de evacuação protegida e com um elevador prioritário de bombeiros, conduzindo ambos a uma saída direta ao exterior no plano de referência;
- As zonas de refúgio poderão ser localizadas ao ar livre, desde que permitam a permanência do efetivo que delas se sirva, a uma distância superior a 8 m de quaisquer vãos abertos em paredes confinantes, ou que esses vãos, até uma altura de 4 m do pavimento da zona, sejam protegidos por elementos com uma resistência ao fogo padrão de E 30.

5.21 Instalações técnicas

São apresentadas algumas exigências relacionadas com as instalações técnicas:

Quadro 157 - Instalações técnicas UT VII

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Fontes de energia de emergência	Se tecnicamente justificável		Arranque automático em 15s.	
Ascensor prioritário de bombeiros	Edifícios com h>28m ou com mais de 2 pisos abaixo do plano de referência			

Sempre que as instalações técnicas forem instaladas em terraços acessíveis, estarão condicionadas a uma ocupação máxima de 50% da área útil do terraço.

5.22 Sinalização, iluminação e deteção

Os edifícios devem ser dotados de equipamentos que forneçam informação essencial numa situação de perigo, que facilitem a evacuação e que facultem uma deteção de incêndio precoce.

Quadro 158 - Sinalização, iluminação e detecção UT VII

			Categoria de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Sinalização			Sintética fotoluminescente ^{a)}			
Iluminação de emergência			Blocos autónomos ou através de fontes locais ou centrais de energia de emergência ^{b)}			
Deteção, alarme e alerta ^{c)}	Botões manuais de alarme		Configuração 1 ^{d) e)}	Configuração 3		
	Detetores automáticos					
	Alarme automático					
	Difusão de alarme					
			Sinal sonoro			
Detetor de gás combustível	Aplicação	Nos locais	Em locais de risco C com aparelhos de queima ou com armazenamento de gás combustível			
		Nos ductos	-	Com canalizações de gás combustível		
	Difusão de alarme ótico e acústico	Mensagem	Atmosfera perigosa – e a indicação do tipo de gás			
		Localização	No exterior e interior dos locais			
	Cortes de gás		Automático e manual sinalizado, junto da saída do local			

a) Nas vias de evacuação e nos locais da 1ª categoria de risco, a sinalética pode ser colocada diretamente sobre os difusores, no caso de pictogramas translúcidos;

- b) Em locais de risco E, com exceção de espaços destinados a dormidas, deve ser do tipo permanente, bem como nos casos em que sirva para iluminação de sinalética de evacuação;
- c) Caso existam espaços de risco C ou F, estes deverão possuir sistema de alarme pelo menos da configuração 2;
- d) No caso de espaços de turismo do espaço rural, de natureza e de habitação exclusivamente acima do solo, com efetivo em locais de risco E superior a 20 pessoas, deve ser adotado a configuração 3;
- e) No caso de existirem comunicações interiores comuns com UT I, o sistema de alarme deve ser da configuração 2, com difusor de alarme na caixa de escada, que caso esta seja enclausurada, deverá ter um difusor por patamar de acesso aos fogos.

Deve ser prevista sinalização junto dos meios de intervenção, alarme e alerta, indicação de saídas ou percursos de evacuação, bem como indicação do número de andar nos patamares de acesso das vias verticais.

Deve ser prevista iluminação de emergência nos percursos de evacuação, junto dos equipamentos de segurança, em locais de risco B, C e F, bem como nos de risco E com exceção de quartos, em zonas de vestiários ou sanitários públicos com área > 10m² e nos destinados a utentes com mobilidade condicionada.

O sistema automático de deteção de gás combustível deve ser composto por unidades de controlo e sinalização, detetores e sinalizadores ótico-acústico.

Nas salas de espetáculos ou noutros locais onde seja necessário obscuridade total para desenvolvimento das atividades, os blocos autónomo permanentes poderão possuir um dispositivo que reduza a sua intensidade de iluminação durante os períodos de obscurecimento, desde que adquiram automaticamente a intensidade de iluminação normal, indicação da CDI ou quando for ligada a iluminação de ambiente e circulação.

5.23 Controlo de fumo

Os edifícios devem ser dotados de meios que promovam a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços e mantendo condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação.

No Quadro 159 são apresentadas as exigências e alternativas possíveis de realização de controlo de fumos:

Quadro 159 - Exigências de controlo de fumos UT VII

		Altura da utilização-tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias verticais enclausuradas	Acima do plano de referência	Passiva		Sobrepressão + passiva	
	Abaixo do plano de referência	Sobrepressão ^{a)}			
Câmara corta-fogo	Acima do plano de referência	Sobrepressão			
	Abaixo do plano de referência	Sobrepressão ^{b)}			
Vias verticais protegidas	Acima do plano de referência	Passiva ou ativa		Ativa de arranque automático ^{c)}	
	Abaixo do plano de referência	Passiva ou ativa ^{d)}			
Nos locais	Estabelecimentos que recebem público no subsolo	Passiva ou ativa ^{d)}			
	No subsolo com área > 200m2	Passiva ou ativa ^{d)}			
	De risco B com mais de 500 pessoas	Passiva ou ativa			
	De risco C+	Passiva ou ativa			
	Cozinhas com potência instalada ≥ 20KW ligadas a salas de refeições	Ativa ^{e)}			
	Átrios e corredores adjacentes a pátios interiores cobertos	Ativa ou passiva até um limite de 12m de altura do pátio			
	Com comunicação direta a CCF da via vertical de evacuação	-		Passiva ou ativa	

a) No caso de serem diretas ao exterior, pode ser passiva;

b) No caso de existir apenas um piso enterrado, pode ser passiva;

c) A admissão de ar pode ser feita a partir do exterior ou através da CCF;

d) No caso de 2 ou mais pisos enterrados, deve ser ativa, de preferência por hierarquia de pressões;

e) Deve ser previsto painel de cantonamento entre os espaços;

5.24 Equipamentos e sistemas de extinção

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

Quadro 160 - Equipamentos e sistemas de extinção UT VII

Categoria de risco			
1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a

Meios de primeira intervenção	Meios portáteis e móveis	Extintores portáteis		
	Rede de incêndio armada	-	Tipo carretel ^{a)}	Tipo carretel
Meios de segunda intervenção	Redes de incêndio	-		Húmida ^{b) c)}
	Boca-de-incêndio	-		
Sistemas fixos de extinção automática	Extinção de água ^{d)}	-		sprinklers
	Extinção por outros agentes	Em cozinhas com potência total instalada nos aparelhos de construção >70KW		
Sistemas de cortina de água ^{e)}		Como medida complementar, para melhorar a resistência ao fogo dos elementos de construção, nomeadamente em vidro		
Alimentação de redes de incêndio		-	Rede pública	Depósito e grupo sobrepessor de SI

a) No caso de turismo do espaço rural, de natureza e de habitação, estão dispensadas de RIA;

b) Deve ser garantida a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros ao coletor de saída das bombas sobrepessoras;

c) No caso de zonas suscetíveis de congelamento da água, poderá em alternativa utilizar redes secas;

d) No caso de átrios interiores, com altura superior a 20m, é obrigatório a utilização de sprinklers nos locais adjacentes a estes;

e) Deve ser previsto comando manual no posto de segurança como complemento do comando automático.

5.25 Posto de segurança

Deve ser previsto um posto de segurança, destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência:

Quadro 161 - Localização do posto de segurança UT VII

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Posto de segurança	-		Junto a um acesso principal ^{a)}	

a) No caso de edifício da 4ª categoria de risco, o posto de segurança deve ser considerado um local de risco F.

5.26 Medidas de autoproteção

Os edifícios devem no decurso da exploração dos respetivos espaços, ser dotados de medida de organização e gestão da segurança, destinadas por medidas de autoproteção.

Quadro 162 - Medidas de autoproteção UT VII

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Responsáveis de segurança	Em cada UT	Proprietário ou entidade exploradora			
	Nos espaços comuns a várias UT	Entidade gestora dos espaços comuns			
Medidas de autoproteção exigíveis	Registos de segurança	Aplicável			
	Procedimentos de prevenção	Aplicável ^{a)}	-		
	Plano de prevenção	Aplicável ^{b)}	Aplicável		
	Procedimentos em caso de emergência	Aplicável ^{b)}	Aplicável ^{a)}	-	
	Plano de emergência interno	-	Aplicável ^{b)}	Aplicável	
	Ações de sensibilização e formação ^{c)}	Aplicável ^{b)}	Aplicável		
	Periodicidade dos simulacros	-	Anual ^{b)}	Anual	
	Nº mínimo de elementos da equipa	1 ^{a)} / 3 ^{b)}	3 ^{a)} / 5 ^{b)}	5	8 ^{d)}
Inspeções ^{e)}	Periodicidade	-	Bienal	Anual	

a) Se não existirem locais de risco E;

b) Se existirem locais de risco E;

c) os seus destinatários devem frequentá-las num período máximo de 60 dias após a sua entrada ao serviço;

d) No caso de estabelecimentos que recebem público, o delegado de segurança que chefia a equipa de serviço de segurança conta incêndio, deve desempenhar as suas funções enquanto houver público presente;

e) A responsabilidade pela manutenção das condições de segurança e pelo pedido de realização das inspeções periódicas dos proprietários, da entidade exploradora ou da entidade gestora, consoante a situação.

6. Utilização-Tipo XI – Bibliotecas e Arquivos

Edifícios ou partes de edifícios recebendo ou não público, destinados a arquivo documental, podendo disponibilizar os documentos para consulta ou visualização no próprio local ou não.

6.1 Classificação da categoria de risco

As utilizações-tipo, dos edifícios em matéria de risco de incêndio é classificada de acordo com o Quadro 163. Os edifícios que integram mais do que uma UT, são denominados de edifícios de utilização mista, sendo classificado na categoria de risco mais elevada das UT que o compõe.

Quadro 163 – Categoria de risco UT XI

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Altura	≤ 9m	≤ 28m	≤ 28m	> 28m
Número de pisos abaixo do plano de referência	0	≤ 1	≤ 2	> 2
Efetivo	≤ 100	≤ 500	≤ 1500	> 1500
Densidade de carga de incêndio modificada	≤ 5000MJ/m2	≤ 50000MJ/m2	≤ 150000MJ/m2	> 150000MJ/m2

Os edifícios que integram mais do que uma utilização-tipo, são denominados edifícios de utilização mista, sendo classificados na categoria de risco mais elevada das utilizações tipo que os constituem. No entanto, cada uma das utilizações-tipo será da categoria de risco que lhe for devida, devendo respeitar as respetivas condições técnicas gerais e específicas.

Aos espaços a seguir referidos e nas condições indicadas, desde que inseridas nesta UT, não se classificam como UT distinta.

Quadro 164 - Isenção de classificação como UT XI distinta

	Efetivo	Área
Atividades administrativas, arquivo documental, armazenamento	-	≤ 10% A _{bruta} da UT
Espaços de reunião, palestras, conferências, palestras, desportivos ou de lazer e restauração e bebidas	≤ 200	-
Espaços comerciais, oficinas, bibliotecas, exposição e postos médicos	-	A _{útil} ≤ 200m2

Todos os espaços acima indicados devem ser geridos pela entidade exploradora desta UT.

6.2 Classificação dos locais de risco

Todos os locais dos edifícios e dos recintos, com exceção das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados, de acordo com a natureza do risco, do seguinte modo: (Artigo 10º, DL nº. 224/2015 de 9 de Outubro)

Quadro 165 - Locais de Risco UT XI

		LOCAIS DE RISCO					
		A	B	C	C+	E	F
EFECTICO	Total	≤100	>100	-			
	Público	≤50	>50	-			
	Limitados na mobilidade crianças < 6 anos	<10%		-			
	Locais de dormida	-				Sim	-
Risco agravado de incêndio		Não		Sim		-	
Atividades, produtos, materiais e equipamento que envolvam riscos agravado de incêndio		-					Sim

Quando o efetivo de um conjunto de locais de risco A, inseridos no mesmo compartimento corta-fogo ultrapassar os valores limite estipulados na tabela, esse conjunto é considerado um local de risco B.

Os locais de risco B acessíveis a público devem:

- Situar-se em pisos próximos das saídas para o exterior;
- Situar-se a menos de 6m abaixo do nível da saída.

No caso de anfiteatros, a diferença dos 6m, corresponde à média ponderada das cotas de nível das saídas do local, tomando como pesos as UP's de cada uma delas.

Os locais de risco C agravado (C+), devem situar-se ao nível do plano de referência e na periferia do edifício. Não podem ainda comunicar diretamente com locais de risco B ou F, nem com vias verticais que sirvam outros espaços do edifício, devendo nestes casos a ligação fazer-se por CCF.

Nesta utilização-tipo, classificam-se também como locais de risco C, os espaços:

- As oficinas e laboratórios de conservação e restauro de livros;
- Locais de carga e descarga;
- Os locais destinados a embalagem e desembalagem de livros;
- Os depósitos de documentos, independentemente do seu tipo de estantaria.

6.3 Pontos de penetração

Servem para facilitar o acesso às fachadas e a entrada direta dos bombeiros, em todos os níveis que os seus meios manuais ou mecânicos atinjam, através dos pontos de penetração existentes.

Quadro 166 - Pontos de penetração UT XI

			Altura da utilização tipo				
			H ≤ 9m		H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Nº. de fachadas acessíveis			-		1 ^{a)}		2
Pontos de penetração	Número mínimo		1 por cada 800m2 de área do piso ou fração			-	
	Tipo		Portas, janelas, terraços, varandas, sacadas ou galerias				
	Dimensões		1,2m x 0,6m ^{b)}		1,2m x 0,6m	-	
	Sinalização em fachadas tipo cortina	Luminosa	Acionamento automático em todos os vãos				
		Outras	Indelével na fachada junto ao pavimento, indicando uma prumada				

a) Nos edifícios de 4ª categoria devem ter no mínimo 2 fachadas acessíveis;

b) Nos edifícios com altura inferior a 9 m, quando os pontos de penetração forem constituídos por vãos de janela, o pano de peito não deve ter espessura superior a 0,3 m numa extensão de 0,5 m abaixo do peitoril.

6.4 Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

A fim de evitar a propagação de incêndio pelo exterior dos edifícios os elementos de construção devem respeitar as seguintes características:

Quadro 167 - Elementos de construção tradicional exteriores UT XI

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Altura mínima entre vãos sobrepostos de compartimentos de fogos distintos			1,1m ^{a)}			
Diedros em fachadas de compartimentos de fogo distintos	Resistência ao fogo		EI30		EI60	
	Largura da faixa	Ângulo ≤ 100º	1,5m			
		100º ≤ Ângulo ≤ 135º	1m			
			Entre corpos de edifícios de altura distintas	A faixa estabelecida no corpo mais elevado deve ser prolongada por toda a sua altura, com um máximo exigível de 8 m acima da cobertura do corpo mais baixo		
Afastamento das paredes exteriores em confronto			≥ 4m ^{b)}		≥ 8m ^{b)}	

a) Se entre esses vãos sobrepostos existirem elementos salientes tais como palas, galerias corridas, varandas ou bacias de sacada, prolongadas mais de 1 m para cada um dos lados desses vãos, ou que sejam delimitadas lateralmente por guardas opacas, o valor de 1,1 m corresponde à distância entre vãos sobrepostos somados com a do balanço desses elementos, desde que estes garantam a classe de resistência ao fogo padrão EI 60;

b) Garantir, no mínimo, a classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou REI 60 e os vãos nelas praticados devem ser guarnecidos por elementos fixos E 30, sempre que a distância entre os edifícios, com exceção dos afetos à utilização-tipo XII for inferior ao indicado;

No caso de paredes exteriores não tradicionais, a solução para vencer a altura mínima entre vão é:

Quadro 168 - Elementos de construção não tradicionais exteriores UT XI

Fachadas cortina em vidro	A distância mínima entre vãos sobrepostos, pode ser atingida pela utilização de elementos interiores de construção, devendo estes distar no máximo 0,2 m da fachada e possuir selagem superior.
Dupla fachada cortina em vidro ventilada	Deve ser adotado uma solução, desde que sejam aplicadas à fachada em contacto com o espaço interior do edifício

Outras soluções	Devem ser sujeitas a uma apreciação técnica a efetuar pelo LNEC ou por entidade reconhecida pela ANPC
-----------------	---

No caso das paredes de empena e coberturas devem respeitar as seguintes exigências:

Quadro 169 - Exigências estruturais em coberturas UT XI

			Altura da utilização tipo							
			H ≤ 9m		H ≤ 28m		H ≤ 50m		H > 50m	
Resistência ao fogo de paredes de empena ^{a)}			EI 60				EI 90			
Coberturas	Tipo de acesso às coberturas		A partir de zonas comuns				A partir de escadas protegidas			
	Tipo de cobertura		-				Em terraço acessível ^{b)}			
	Altura das guardas		0,6m ^{c)}				0.6m a 1,2m ^{d)}			
	Exigência para os elementos estruturais		A1 ou com madeira				REI 120			
	Reação ao fogo do revestimento ^{e)}	Coberturas em terraço		E _{FL}				A2 _{FL} -s1		
Coberturas inclinadas		C-s2 d0				-				

a) Caso as coberturas não possuam resistência ao fogo, nas empenas deve ser criado guarda fogos com uma altura mínima de 0,6m;

b) Nos terraços acessíveis não é permitido qualquer tipo de construção ou equipamento, com exceção dos necessários às instalações técnicas do edifício, desde que o espaço ocupado não ultrapasse 50% da área útil do terraço;

c) No caso de coberturas em terraço acessível a altura mínima de guardas passa para 1,2m (Medida indicativa);

d) Medida meramente indicativa;

e) A existência de vãos em paredes exteriores sobranceiros a coberturas de outros edifícios ou de outros corpos do mesmo edifício só é permitida se os materiais de revestimento dessa cobertura garantirem a classe de reação ao fogo A1 numa faixa com a largura de 4 m medida a partir da parede. No caso de existirem na própria cobertura elementos envidraçados, do tipo claraboia ou outros, tais elementos, se situados na faixa de 4 m referida no número anterior, devem ser fixos e garantir uma classe de resistência ao fogo padrão EI 60 ou superior.

Em edifícios com apenas um piso acima do plano de referência, não é exigível acesso à cobertura, pelo que se entende que a existência de guardas de proteção não é justificável.

Nos edifícios com mais de um piso elevado deve-se respeitar as seguintes características de reação ao fogo dos revestimentos exteriores:

Quadro 170 - Reação ao fogo de elementos exteriores UT XI

		Altura da utilização tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Revestimentos exteriores sobre fachadas	Fachadas sem aberturas	D-s3 d1		C-s3 d1	
	Fachadas com aberturas	C-s2 d0		B-s2 d0	
	Caixilharias e estores	D-s3 d0		C-s3 d0	
Revestimentos exteriores criando caixa-de-ar	Suporte do sistema de isolamento	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Superfícies em contacto com a caixa-de-ar	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
	Isolante térmico	D-s3 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0	
Sistemas compósitos	Sistema completo	C-s3 d0	B-s3 d0	B-s2 d0	
	Isolante térmico	E-d2		B-s2 d0	

6.5 Abastecimento e prontidão dos meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro deve ser assegurado por hidrantes exteriores, alimentados pela rede de distribuição pública ou, excecionalmente, por rede privada, na falta de condições daquela.

Os modelos dos hidrantes exteriores devem obedecer à norma NP EN 14384:2007, dando preferência à colocação de marcos de incêndio relativamente a boca-de-incêndio, sempre que tal for permitido pelo diâmetro e pressão da canalização pública.

Considerando as seguintes especificações:

Quadro 171 - Rede de abastecimento UT XI

			Categorias de Risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
s exterior	Marcos de água	Localização	Junto ao lancil dos passeios			
		Distribuição	A menos de 30m de qualquer saída do edifício			
	Boca-de-incêndio	Localização	A uma cota de nível entre 0,6 e 1,0m acima do pavimento			
		Distribuição	Uma por cada 15 m de comprimento de parede, ou fração, quando esta			

		exceder os 7,5 m
	Alimentação	Rede pública sempre que possível ^{a)}
	Grau de prontidão do socorro	- A definir em legislação própria ^{b)}

a) Se não existir rede pública de abastecimento de água, os hidrantes devem ser abastecidos através de depósito de rede de incêndios com capacidade não inferior a 60 m³, elevado ou dotado de sistema de bombagem, garantindo um caudal mínimo de 20 l/s por cada hidrante, com um máximo de dois, à pressão dinâmica mínima de 150 kPa.

b) Nas situações em que não seja possível garantir o necessário grau de prontidão, deve ser previsto o agravamento das medidas de segurança constantes do presente regulamento, adequado a cada situação, mediante proposta fundamentada para aprovação pela ANPC.

6.6 Condições Gerais de Comportamento ao Fogo, Isolamento e Proteção

Os elementos estruturais de um edifício devem garantir um determinado grau de estabilidade ao fogo.

Os edifícios e estabelecimentos devem conter o número de compartimentos corta-fogo necessários e suficientes para garantir a proteção de determinadas áreas, impedir a propagação do incêndio ou fracionar a carga de incêndio. Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes, com as exceções previstas (Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro, 2008).

Quadro 172 - Resistência mínima dos elementos estruturais UT XI

		Categorias de Risco				
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	
Resistência ao fogo		Elementos estruturais	R/REI 30 ^{a)}	R/REI 60	R/REI 90	R/REI 120
Compartimentação geral de fogo	Coexistência entre utilizações tipo distintas	Isolamentos de proteção	EI/REI 30	EI/REI 60	EI/REI 90	EI/REI 120
		Proteção de vãos	E 15 C	EI 30 C ^{b)}	EI 45 C	CCF
	Áreas máximas por piso ou sectores ^{c) d)}	Acima do plano de referência	800m2			
		Abaixo do plano de referência	400m2			
	Isolamento e proteção entre sectores do fogo		Elementos EI/REI 30 e vão E 30 C ^{e)}			

a) Não são feitas exigências para edifícios de apenas um piso;

b) Nos espaços situados abaixo do plano de referência, servidos por via de evacuação enclausurada que não lhe seja exclusiva, esta deve ser protegida desses espaços por CCF;

c) É admissível que as áreas possam ser duplicadas se for feita uma proteção por rede de extinção automática com cobertura total, se tal não corresponder já a uma exigência do regulamento – que nesta UT se reflete nos locais adjacentes a pátios interiores com altura superior a 20m;

d) Admite-se a dispensa de elementos fixos para proteção de interligações entre pisos desde que a área por piso não exceda os valores da tabela, o controlo de fumo se faça obrigatoriamente por hierarquia de pressões e que a ligação não constitua via de evacuação;

e) Em edifícios da 1ª categoria de risco com um único piso, a resistência ao fogo dos elementos de isolamento e proteção entre sectores pode ser EI/REI 30.

Nas situações de comunicação interior entre edifícios independentes, o isolamento e proteção entre eles deverá ser feito exclusivamente por camara corta-fogo.

Utilizações-tipo diferentes, no mesmo edifício, devem constituir compartimentos corta-fogo independentes.

São permitidos os espaços livres interiores, designados por pátios interiores ou poços de luz, desde que:

Quadro 173 - Exigências de pátios interiores UT XI

Dimensionamento	$H \leq 7m$	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a H com um mínimo de 4m
	$H > 7m$	Permita inscrever um cilindro de diâmetro igual a $\sqrt{7H}$
Descobertos	A envolvente deve ser tratada como paredes exteriores	
Cobertos	Reação ao fogo dos revestimentos	Paredes e tetos A2-s1 d0 e pavimentos C _{FL} -s2

6.7 Isolamento e proteção de locais de risco

Quadro 174 - Exigências de proteção dos locais de risco UT XI

	Locais de Risco				
	A	B	C	C+	F
Paredes não resistentes	-	EI 30	EI 60	EI 90	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	-	REI 30	REI 60	REI 90	REI 90
Portas	-	E 15 C	E 30 C	E 45 C	E 45 C

Admitem-se cozinhas ligadas a salas de refeições, desde que a envolvente do conjunto seja considerada como local de risco C para efeitos de isolamento e proteção, seja previsto controlo de fumo ativo na cozinha e exista painel de cantonamento entre os espaços.

Os depósitos com obras ou peças de manifesto interesse para o património histórico ou cultural, devem ter áreas máximas de 200m², devendo ainda ser subcompartimentados sempre que a sua carga de incêndio exceda 3000000MJ, classificando-se como local de risco C para efeitos de isolamento e proteção.

6.8 Isolamento e proteção das vias de evacuação

Exige-se proteção para todas as vias horizontais de evacuação, nos seguintes casos:

- Vias, incluindo átrios, integrados em comunicações comuns da 3ª e 4ª categoria de risco;
- Vias com mais de 30m;
- Vias com mais de 10m situadas em pisos abaixo do plano de referência ou em pisos acima dos 28m;
- Vias que sirvam locais de risco B, nos casos em que estes não dispõem de saídas alternativas;
- Vias em impasse com mais de 10m;
- Galerias fechadas de ligação entre edifícios independentes ou entre corpos do mesmo edifício.

A existência de vãos em confronto com vias exteriores em impasse, fica condicionada a que estes sejam de classe de resistência ao fogo E 30, exceto se:

- A via esteja a mais de 8m de afastamento do plano da fachada;
- A via esteja afastada mais de 2m de cada lado do vão;
- Os vãos se localizem a mais de 6m de altura do piso da via.

Exige-se proteção para todas as vias verticais de evacuação, exceto nos casos em que consistam em escadas que interliguem níveis diferentes no interior do mesmo compartimento corta-fogo.

Só é permitida a comunicação entre locais de risco C agravado e vias verticais de evacuação através de CCF.

Quadro 175 - isolamento e proteção das vias de evacuação UT XI

			Altura da utilização tipo			
			H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Isolamento da envolvente de vias horizontais de evacuação interiores protegidas	Paredes		EI/REI 30	EI/REI 60		EI/REI 90
	Portas		E 15 C	E 30 C		E 45 C
Isolamento da envolvente de vias verticais de evacuação			EI/REI 30 na 1ª categoria	EI/REI 60 na 2ª categoria	EI/REI 90 na 3ª categoria	EI/REI 120 na 4ª categoria
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas no piso de saída ^{a)}	Diretas ao exterior		-			
	Em átrios sem ligações a outros espaços exceto caixas de elevadores protegidos		-		E 30 C	
	Em átrios com ligações a outros espaços		E 30 C		EI 60 C	
	Vias abaixo do plano de referência		E 30 C			
Vãos das vias verticais de evacuação protegidas nos restantes pisos ^{a)}	Vias enclausuradas	Acesso ao interior	E 30 C		CCF	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	CCF ^{b)}			
		Acesso ao exterior	E 15 C			
	Vias ao ar livre	Acesso ao interior	E 30 C		EI 60 C	
		Acesso ao interior abaixo do plano de referência	EI 30 C			
		Acesso ao exterior	-			
Isolamento das vias verticais que não constituem vias de evacuação	Paredes		EI/REI 30		EI/REI 60	
	Portas		E 15 C		E 30 C	

Isolamento e proteção das caixas dos elevadores	Sirvam até 1 piso abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 30	EI/REI 60
		Portas	E 15 C	E 30 C ^{c)}
	Sirvam até 2 ou + pisos abaixo do plano de referência	Paredes	EI/REI 60	
		Portas	E 30 C ^{c)}	
Isolamento e proteção através de câmara corta-fogo	Paredes		EI/REI 60	
	Portas ^{a)}		E 30 C	

a) Estas portas não podem ser dotadas de dispositivos de retenção;

b) Caso a via vertical de acesso direto ao exterior, dispensa a proteção por CCF;

c) Os elevadores prioritários de bombeiros devem ser servidos por um átrio com acesso direto à CCF que protege a escada.

6.9 Reação ao fogo

A classe de reação ao fogo mínima a garantir:

Quadro 176 - Classes mínimas de reação ao fogo UT XI

			Altura da utilização tipo							
			H ≤ 9m		H ≤ 28m		H ≤ 50m		H > 50m	
Vias de evacuação horizontais	Interiores	Paredes e tetos	C-s3 d1		C-s2 d0		A2-s1 d0			
		Pavimentos	D _{FL} -s3		C _{FL} -s2		C _{FL} -s1			
	Exteriores	Paredes e tetos	C-s3 d1							
		Pavimentos	D _{FL} -s3							
	Abaixo do plano de referência	Paredes e tetos	A2-s1 d0							
		Pavimentos	C _{FL} -s1							
Vias de evacuação verticais e câmaras corta-fogo	Interiores	Paredes e tetos	A2-s1 d0				A1			
		Pavimentos	C _{FL} -s1							
	Exteriores	Paredes e tetos	B-s3 d0							
		Pavimentos	C _{FL} -s3							
Outras comunicações verticais			A1							
Mobiliário fixo	Locais de risco B	Elementos de construção	C-s2 d0							
		Elementos de enchimento	D-s3 d0							
		Forro do enchimento	C-s1 d0							
		Cadeiras e bancos estofados	D-s2 d0							
Tetos falsos	Com ou sem térmica ou acústica		C-s2 d0							
	Materiais dos equipamentos embutidos para difusão de luz ^{a)}		D-s2 d0							
	Dispositivos de fixação e suspensão		A1							
Elementos em relevo ou suspensos	Elementos de informação, sinalização, decoração ou publicidade ^{b)}		B-s1 d0							
	Em locais de risco B		C-s1 d0							
	Quadros, tapeçarias, ou obras de arte em relevo		Sem exigências desde que a parede garanta a classe A1							

a) Não devem ultrapassar 25% da área total do espaço a iluminar;

b) Não devem ultrapassar 20% da área da parede ou teto.

No caso dos locais de risco, deve-se garantir:

Quadro 177 - Classes de reação ao fogo nos locais de risco UT XI

	Locais de risco				
	A	B	C	C+	F
Paredes e tetos	A2-s1 d0		A1		
Pavimentos	C _{FL} -s2		A1 _{FL}		C _{FL} -s2

6.10 Condições gerais de evacuação

Para se poder proceder ao dimensionamento das vias de evacuação é fundamental determinar o efetivo, o qual deve ser identificado por espaço, piso e edifício.

Em alguns locais esse cálculo é feito com base na capacidade instalada nos próprios locais nomeadamente:

- O número de lugares fixos nos espaços com lugares de salas de conferência, reunião, ensino, leitura ou consulta documental, salas de espetáculos, recintos desportivos, auditórios e locais de culto religioso.

Nos restantes espaços o efetivo é calculado com base em indicações de ocupação, medidos em pessoas por m² de área útil, conforme:

Quadro 178 - Tabela do efetivo UT XI

Espaços	Pessoas
Balneários e vestiários exclusivos para funcionários	0,3
Bares (zona de consumo com lugares em pé)	2
Espaços de ensino não especializado	0,6
Espaços de exposição destinados à divulgação científica e técnica	0,35
Espaços reservados a lugares de pé de salas de conferências, de reunião, de espetáculos e auditórios ou culto	3
Gabinetes de escritórios	0,1
Locais de venda de baixa ocupação de público	0,2
Locais de venda localizados no piso do plano de referência com área inferior ou igual a 300m ²	0,5
Salas de convívio e refeitórios e zonas de restauração e bebidas com lugares sentados	1
Sala de desenho e laboratório	0,2
Posto médico	0,2
Salas de escritório e secretárias	0,2
Salas de leitura sem lugares fixos em bibliotecas	0,2
Salas de reunião, de estudo e de leitura sem lugares fixos ou salas de estar	0,5
	Pessoas/m
Lugares não individualizados de salas de conferências, de reunião e de espetáculos, de culto religioso	2
Lugares de pé numa única frente de salas de conferências, de reunião e de espetáculos e de culto religioso	5

Nas situações não previstas no Quadro 178, deverá o projetista definir o efetivo fundamentando as suas opções.

Quando existam locais distintos ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes, o efetivo total a considerar deve ter em conta que esses efetivos não coexistam em simultâneo.

Sempre que seja previsto, para determinado local, um índice de ocupação superior aos indicados no Quadro 178 o seu efetivo deve ser o correspondente a esse valor.

No caso em que seja previsível para um dado local a possibilidade de mais do que um tipo de ocupação, deverá optar-se pelo índice mais gravoso.

6.11 Evacuação

A largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP) e deve ser assegurada desde o pavimento, ou dos degraus das escadas, até à altura de 2 m.

«Unidade de passagem (UP)», unidade teórica utilizada na avaliação da largura necessária à passagem de pessoas no decurso da evacuação. A correspondência em unidades métricas, arredondada por defeito para o número inteiro mais próximo, é a seguinte:

Quadro 179 - Unidades de passagem UT XI

1UP	2UP	n UP
0,9m	1,4m	n x 0,6m

Para efeito de contabilização de saídas, não são aceites as que forem dotadas de:

- Portas giratórias ou de deslizamento lateral não motorizado;
- Portas motorizadas e obstáculos de controlo de acesso exceto se, em caso de falha de energia ou de falha no sistema de comando, abrirem automaticamente por deslizamento lateral, recolha ou rotação, libertando o vão respetivo em toda a sua largura, ou poderem ser abertas por pressão manual no sentido de evacuação por rotação, segundo um ângulo não inferior a 90°.

No quadro seguinte apresenta-se o método de cálculo para determinação do número de saídas dos locais e dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação.

Quadro 180 - Dimensionamento de saídas e caminhos de evacuação UT XI

Nº mínimo de saídas	1 a 50 pessoas	1 Saída
	51 a 1500 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração, mais uma
	1501 a 3000 pessoas	1 Saída por cada 500 pessoas ou fração
	Mais de 3000 pessoas	Nº condicionado pelas distâncias a percorrer, com um mínimo de 6
Largura mínima das saídas e caminhos de evacuação	1 a 50 pessoas	1UP
	51 a 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração, mais uma
	Mais de 500 pessoas	1UP por cada 100 pessoas ou fração

Nos locais com efetivo igual ou superior a 200 pessoas, a largura mínima das saídas deve ser de 2UP.

Existem ainda algumas situações a tomar em linha de conta, nomeadamente:

- Saídas de locais de risco A com efetivo inferior a 20 pessoas podem possuir portas de largura inferior a 1UP;
- Espaço com efetivo superior a 50 pessoas, em pisos abaixo do nível de saída para o exterior ou acima do plano de referência em edifícios com mais de 28m de altura, a largura mínima deve ser de 2UP.

Em salas com mais de 12 filas, cujo pavimento seja desnivelado, as saídas devem permitir efetuar a evacuação de pelo menos 50% do efetivo por saídas abaixo do nível médio do pavimento.

Nas zonas de transposição de portas com largura superior a 1UP, é permitida uma tolerância de 5% nas larguras mínimas requeridas.

Para que num determinado local se possam considerar saídas distintas, os percursos de qualquer ponto do espaço para as atingir devem formar um ângulo > 45°.

Não são permitidos nas vias de evacuação e saídas de locais de risco B, C ou F, reposteiros ou outros elementos suspensos transversais ao sentido da evacuação.

6.12 Vias horizontais de evacuação

A fim de proporcionar uma evacuação rápida e segura dos ocupantes dos edifícios, as distâncias máximas a percorrer são:

Quadro 181 - Distância dos caminhos de evacuação horizontal UT XI

Nos locais	Em impasse	15m
	Com saídas distintas	30m / 45m ^{a)}
Nas vias horizontais interiores	Em impasse	15m
	Com saídas distintas	30m / 20m ^{b)}
Nas vias horizontais exteriores	Em impasse	30m
	Com saídas distintas	60m / 40m ^{b)}

a) No caso de locais amplos cobertos com área superior a 800m², no piso do plano de referência, com as saídas diretas para o exterior.

b) Em pisos situados acima dos 28m, em pisos abaixo do plano de referência e nas vias que servem locais de risco D.

No locais amplos com área superior a 800m², onde não seja possível delimitar os caminhos de evacuação por meio de paredes, divisórias ou mobiliário fixo, esses caminhos devem ser claramente evidenciados.

Em locais de risco B, servidos por mesas, em que a zona afeta à sua implantação possua área superior a 50m², devem se garantir as seguintes condições:

- Quando as mesas forem fixas, deve ser garantido um espaçamento entre elas com um mínimo de 1,5m;
- Quando as mesas forem não fixas, a soma das suas áreas não pode exceder 25% da área da zona afeta à implantação das mesmas.

Os corredores existentes nas vias horizontais de evacuação deverão possuir uma altura máxima de 1,1m e podem reduzir a largura da via, em cada lado, num valor máximo igual a:

- 0,05m para vias com 1UP;
- 010m para vias com mais de 1UP.

6.13 Características de portas

As portas utilizáveis por mais de 50 pessoas devem:

- Dispensar o uso de sistemas de fecho (apenas trinco) exceto em locais destinados a crianças e adolescentes desde que vigiados permanentemente;
- Abrir no sentido da evacuação;
- Dispor de sinalização indicativa do modo de operar;

- Quando as portas forem de acesso direto ao exterior, deve permanecer livre um percurso exterior que possibilite o afastamento do edifício com uma largura mínima igual à da saída e não possuir, até uma distância de 3 m, quaisquer obstáculos suscetíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

As portas que abram para o interior de vias de evacuação devem ser recedidas, a fim de não comprometer a passagem nas vias quando se encontrem total ou parcialmente abertas.

Nos casos de manifesta impossibilidade, nas posições intermédias de abertura as portas não devem reduzir em mais de 10% as larguras úteis mínimas impostas para as vias de evacuação.

As portas de locais de risco C+, devem abrir no sentido da saída.

As portas vaivém devem:

- Possuir superfícies transparentes à sua altura da visão;
- Possuir batentes protegidos contra o esmagamento de mãos;
- No caso de possuírem duas folhas, dispor de sinalização que oriente para a abertura da folha que se apresenta à direita.

Portas que carecem de barra antipânico, sinalizadas:

- Utilizáveis por mais de 200 pessoas;
- Utilizáveis por mais de 50 pessoas em acesso a vias verticais de evacuação.

As portas de saída para o exterior dos edifícios, devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respetivas chaves disponíveis no posto de segurança ou na portaria.

As portas resistentes ao fogo que por razões de exploração sejam mantidos na posição aberta durante os períodos de ocupação, devem ser providas de dispositivo de retenção que as conservem naquela posição e que em caso de incêndio, as libertem automaticamente provocando o seu fecho automático, por ação de dispositivo mecânico. Nas portas das vias verticais de evacuação e das CCF não são permitidos dispositivos de retenção.

As portas corta-fogo de duas folhas devem ser ainda dotadas de dispositivo seletor de fecho.

6.14 Câmaras corta-fogo

As câmaras corta-fogo devem ter:

Quadro 182 - Dimensões das câmaras corta-fogo UT XI

	Efetivo	
	≤ 50 Pessoas	> 50 Pessoas
Área mínima	3 m ²	6 m ²
Distância mínima entre portas	1,2 m	
Pé-direito mínimo	2 m	
Dimensão mínima linear	1,4 m	
Sentido da abertura das portas	No sentido da fuga quanto integrada num caminho de evacuação	
	Para o interior da câmara nos restantes casos	

No interior das câmaras corta-fogo não podem existir:

- Ductos para canalizações, lixos ou outros;
- Quaisquer acessos a ductos;
- Quaisquer canalizações de gases combustíveis ou comburentes ou líquidos combustíveis;
- Instalações elétricas, exceto as necessárias à iluminação, deteção de incêndio e comando de sistemas ou dispositivos de segurança das câmaras corta-fogo ou ainda de comunicações em tensão reduzida;
- Quaisquer objetos ou equipamentos, com exceção de extintores portáteis ou boca-de-incêndio e respetiva sinalização.

6.15 Vias verticais de evacuação

O número de vias verticais de evacuação dos edifícios deve ser o imposto pela limitação das distâncias a percorrer nos seus pisos. Os edifícios com uma altura superior a 28 m, em relação ao plano de referência, devem possuir pelo menos duas vias verticais de evacuação.

As vias que sirvam pisos situados abaixo do piso do plano de referência não devem comunicar diretamente com as que sirvam os pisos acima desse plano exceto nas utilizações-tipo classificados na 1.^a e 2.^a categoria de risco, que ocupem um número de pisos não superior a três.

Quando, excecionalmente, o desenvolvimento de uma via não for contínuo, os percursos horizontais de ligação devem ter traçado simples e claro, comprimento inferior a 10 m e garantir o mesmo grau de isolamento e proteção que a via vertical.

A largura útil em qualquer ponto das vias verticais de evacuação, não deve ser inferior a 1UP por cada 70 utilizadores, com o número de 1,25m (de acordo com o RGEU) em edifícios de altura não superior a 28m e de 2UP em edifícios de altura superior a 28m.

O efetivo a considerar é o maior resultado do somatório de dois pisos consecutivos.

6.16 Características das escadas

As escadas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter as características estabelecidas no Regulamento Geral de Edificações Urbanas complementadas pelas seguintes:

- Número de lanços consecutivos sem mudança de direção no percurso não superior a dois;
- Número de degraus por lanço compreendido entre 3 e 25;
- Os degraus devem ser uniformes em cada lanço;
- No caso de os degraus não possuírem espelho, sobreposição mínima de 50 mm entre os seus cobertores;
- A distância mínima a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em escadas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em escadas com largura superior, deve ser de 1 m;
- As escadas devem ser dotadas de, pelo menos, um corrimão contínuo;
- As escadas com largura igual ou superior a 3 UP devem ter corrimão de ambos os lados e os seus degraus devem possuir revestimento antiderrapante;
- As escadas com largura superior a 5 UP devem possuir também corrimãos intermédios, de modo a que o intervalo entre dois corrimãos sucessivos não seja superior a 5 UP.

6.17 Características das escadas em curva

- Declive constante;
- Largura mínima dos cobertores dos degraus, medida a 0,6m da face interior da escada, de 0,28m;
- Largura máxima dos cobertores dos degraus, medida na face exterior da escada, de 0,42 m.

Só são admitidas escadas curvas com largura inferior a 2 UP quando estabeleçam a comunicação exclusivamente entre dois pisos, localizados acima do plano de referência, e desde que:

- Exista, pelo menos, uma via de comunicação vertical que sirva esses pisos;
- Se possuírem corrimão contínuo na face exterior.

6.18 As rampas

As rampas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter:

- Declive máximo de 10%, exceto nas rampas suscetíveis de utilização por pessoas com mobilidade condicionada, situação em que o declive máximo admissível é de 6%;
- Distância mínima de 2 m a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em rampas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em rampas com largura superior;
- Piso antiderrapante.

6.19 As escadas mecânicas e tapetes rolantes

As escadas mecânicas e os tapetes rolantes, são permitidos em vias verticais de evacuação sempre que os pisos que sirvam disponham de outras vias de evacuação verticais com capacidade não inferior a 70% da capacidade exigida pelo presente regulamento, desde que:

- Operem, em exploração normal, no sentido da saída;
- Possuam, em cada um dos seus topos, devidamente sinalizados e de acionamento fácil e evidente, dispositivos que promovam a sua paragem;
- A distância a percorrer nos patamares das escadas mecânicas e dos tapetes rolantes, medida no eixo da via, não pode ser inferior a 5 m, ou a 3 m, no caso de vias com a largura de 1 UP;
- As escadas não devem ter mais do que dois lanços consecutivos sem mudança de direção com um número de degraus compreendido entre 3 e 25 cada.

A altura mínima das guardas das vias de evacuação elevadas, medida em relação ao pavimento ou ao focinho dos degraus da via, deve ser:

Quadro 183 - Altura das guardas UT XI

Altura da via	Altura da guarda
≤ 6m	1,0m
> 6m	1,2m

No caso de guardas descontínuas a distância na horizontal entre os prumos deve ser no máximo de 0,12m.

6.20 Zonas de refúgio

Em edifícios com mais de 28m de altura, devem ser dotados de locais temporários seguros, com meios de proteção de modo a que os ocupantes não venham a sofrer dos efeitos diretos de um incêndio no edifício, o que se designa por zonas de refúgio, as quais devem possuir as seguintes características:

Quadro 184 - Características de zona de refúgio UT XI

Isolamento da envolvente	Paredes	EI/REI 90
	Portas	E 45 C
Meios de intervenção	1ª e 2ª	
Comunicações de emergência	Com posto de segurança e rede telefónica pública	
Área mínima (m2)	Efetivo x 0,2	

- Criar espaços autónomos e independentes localizar-se no piso imediatamente abaixo dos 28m de altura e de 10 em 10 pisos acima deste;
- Sectorizar todos os pisos acima dos 28m de altura, de modo a obter compartimentação de fogos distintos, os quais devem se separados por CCF;
- As zonas de refúgio devem ainda comunicar através de câmara corta-fogo, com uma via vertical de evacuação protegida e com um elevador prioritário de bombeiros, conduzindo ambos a uma saída direta ao exterior no plano de referência;
- As zonas de refúgio poderão ser localizadas ao ar livre, desde que permitam a permanência do efetivo que delas se sirva, a uma distância superior a 8 m de quaisquer vãos abertos em paredes confinantes, ou que esses vãos, até uma altura de 4 m do pavimento da zona, sejam protegidos por elementos com uma resistência ao fogo padrão de E 30.

6.21 Instalações técnicas

São apresentadas algumas exigências relacionadas com as instalações técnicas:

Quadro 185 - Instalações técnicas UT XI

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Fontes de energia de emergência	Se tecnicamente justificável		Arranque automático em 15s.	
Ascensor prioritário de bombeiros	-			Aplicável ^{a)}

a) Apenas nos casos de UT com h>28m ou com mais de 2 pisos abaixo do plano de referência.

Sempre que as instalações técnicas forem instaladas em terraços acessíveis, estarão condicionadas a uma ocupação máxima de 50% da área útil do terraço.

6.22 Sinalização, iluminação e deteção

Os edifícios devem ser dotados de equipamentos que forneçam informação essencial numa situação de perigo, que facilitem a evacuação e que facultem uma deteção de incêndio precoce.

Quadro 186 - Sinalização, iluminação e deteção UT XI

			Categoria de risco			
			1ª	2ª	3ª	4ª
Sinalização			Sintética fotoluminescente ^{a)}			
Iluminação de emergência			Blocos autónomos ou através de fontes locais ou centrais de energia de emergência ^{b)}			
Deteção, alarme e alerta	Botões manuais de alarme		Configuração 3 ^{c)}	Configuração 3		
	Detetores automáticos					
	Alarme automático					
	Difusão de alarme		Sinal sonoro ou mensagem gravada ^{d)}			
Detetor de gás combustível	Aplicação	Nos locais	Em locais de risco C com aparelhos de queima ou com armazenamento de gás combustível			
		Nos ductos	-	Com canalizações de gás combustível		
	Difusão de alarme ótico e acústico	Mensagem	Atmosfera perigosa – e a indicação do tipo de gás			
		Localização	No exterior e interior dos locais			
	Cortes de gás		Automático e manual sinalizado, junto da saída do local			

- a) Nas vias de evacuação e nos locais da 1ª categoria de risco, a sinalética pode ser colocada diretamente sobre os difusores, no caso de pictogramas translúcidos;
- b) Os blocos autónomos que sirvam de iluminação ou suporte de sinalização de saídas, devem ser permanentes;
- c) No caso da utilização tipo ser exclusivamente acima do solo, pode-se optar pela configuração 2;
- d) Nos locais com efetivo superior a 200 pessoas, a difusão do alarme deve ser através de mensagem gravada de modo a evitar o pânico.

Deve ser prevista sinalização junto dos meios de intervenção, alarme e alerta, indicação de saídas ou percursos de evacuação, bem como indicação do número de andar nos patamares de acesso das vias verticais.

Deve ser prevista iluminação de emergência nos percursos de evacuação, junto dos equipamentos de segurança, em locais de risco B, C e F, bem como nos de risco E com exceção de quartos, em zonas de vestiários ou sanitários públicos com área > 10m² e nos destinados a utentes com mobilidade condicionada.

O sistema automático de deteção de gás combustível deve ser composto por unidades de controlo e sinalização, detetores e sinalizadores ótico-acústico.

Nas salas de espetáculos ou noutros locais onde seja necessário obscuridade total para desenvolvimento das atividades, os blocos autónomo permanentes poderão possuir um dispositivo que reduza a sua intensidade de iluminação durante os períodos de obscurecimento, desde que adquiram automaticamente a intensidade de iluminação normal, indicação da CDI ou quando for ligada a iluminação de ambiente e circulação.

6.23 Controlo de fumo

Os edifícios devem ser dotados de meios que promovam a libertação para o exterior do fumo e dos gases tóxicos ou corrosivos, reduzindo a contaminação e a temperatura dos espaços e mantendo condições de visibilidade, nomeadamente nas vias de evacuação.

Nos quadros seguintes são apresentadas as exigências e alternativas possíveis de realização de controlo de fumos:

Quadro 187 - Exigências de controlo de fumos UT XI

		Altura da utilização-tipo			
		H ≤ 9m	H ≤ 28m	H ≤ 50m	H > 50m
Vias verticais enclausuradas	Acima do plano de referência	Passiva		Sobrepresão + passiva	
	Abaixo do plano de referência	Sobrepresão ^{a)}			
Câmara corta-fogo	Acima do plano de referência	Sobrepresão			
	Abaixo do plano de referência	Sobrepresão ^{b)}			
Vias verticais protegidas	Acima do plano de referência	Passiva ou ativa		Ativa de arranque automático ^{c)}	
	Abaixo do plano de referência	Passiva ou ativa ^{d)}			
Nos locais	Estabelecimentos que recebem público no subsolo	Passiva ou ativa ^{d)}			
	No subsolo com área > 200m2	Passiva ou ativa ^{d)}			
	De risco B com mais de 500 pessoas	Passiva ou ativa			
	De risco C+	Passiva ou ativa			
	Cozinhas com potência instalada ≥ 20KW ligadas a salas de refeições	Ativa ^{e)}			
	Átrios e corredores adjacentes a pátios interiores cobertos	Ativa ou passiva até um limite de 12m de altura do pátio			
	Com comunicação direta a CCF da via vertical de evacuação	-		Passiva ou ativa	

a) No caso de serem diretas ao exterior, pode ser passiva;

b) No caso de existir apenas um piso enterrado, pode ser passiva;

c) A admissão de ar pode ser feita a partir do exterior ou através da CCF;

d) No caso de 2 ou mais pisos enterrados, deve ser ativa, de preferência por hierarquia de pressões;

e) Deve ser previsto painel de cantonamento entre os espaços;

6.24 Equipamentos e sistemas de extinção

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

Quadro 188 - Equipamentos e sistemas de extinção UT XI

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Meios de primeira intervenção	Meios portáteis e móveis	Extintores portáteis			
	Rede de incêndio armada	-	Tipo carretel		

Meios de segunda intervenção	Redes de incêndio	-		Húmida ^{a) b)}
	Boca-de-incêndio	-		
Sistemas fixos de extinção automática	Extinção de água ^{c)}	-		
	Extinção por outros agentes	Em cozinhas com potência total instalada nos aparelhos de construção >70KW		
		Em locais onde sejam arquivados ou sujeitos a operações de restauro documentos, obras ou peças de manifesto interesse para o património histórico e cultural, utilizando agentes extintores adequados à situação em causa		
Sistemas de cortina de água ^{d)}		Como medida complementar, para melhorar a resistência ao fogo dos elementos de construção, nomeadamente em vidro		
Alimentação de redes de incêndio		-	Rede pública	Depósito e grupo sobreprensor de SI

a) Deve ser garantida a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros ao coletor de saída das bombas sobreprensoras;

b) No caso de zonas suscetíveis de congelamento da água, poderá em alternativa utilizar redes secas;

c) No caso de átrios interiores, com altura superior a 20m, é obrigatório a utilização de sprinklers nos locais adjacentes a estes;

d) Deve ser previsto comando manual no posto de segurança como complemento do comando automático.

6.25 Posto de segurança

Deve ser previsto um posto de segurança, destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência:

Quadro 189 - Localização do posto de segurança UT XI

	Categoria de risco			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Posto de segurança	-	Junto a um acesso principal ^{a)}		

a) No caso de edifício da 4ª categoria de risco, o posto de segurança deve ser considerado um local de risco F.

6.26 Medidas de autoproteção

Os edifícios devem no decurso da exploração dos respetivos espaços, ser dotados de medida de organização e gestão da segurança, destinadas por medidas de autoproteção.

Quadro 190 - Medidas de autoproteção UT XI

		Categoria de risco			
		1ª	2ª	3ª	4ª
Responsáveis de segurança	Em cada UT	Proprietário ou entidade exploradora			
	Nos espaços comuns a várias UT	Entidade gestora dos espaços comuns			
Medidas de autoproteção exigíveis	Registos de segurança	Aplicável			
	Procedimentos de prevenção	Aplicável	-		
	Plano de prevenção	-	Aplicável		
	Procedimentos em caso de emergência	-	Aplicável	-	
	Plano de emergência interno	-		Aplicável	
	Ações de sensibilização e formação ^{c)}	-	Aplicável		
	Periodicidade dos simulacros	-	Bianual	Anual	
	Nº mínimo de elementos da equipa	1	3	5	8 ^{b)}
Inspeções ^{c)}	Periodicidade	-	Bienal	Anual	

a) Os seus destinatários devem frequentá-las num período máximo de 60 dias após a sua entrada ao serviço;

b) No caso de estabelecimentos que recebem público, o delegado de segurança que chefia a equipa de serviço de segurança conta incêndio, deve desempenhar as suas funções enquanto houver público presente;

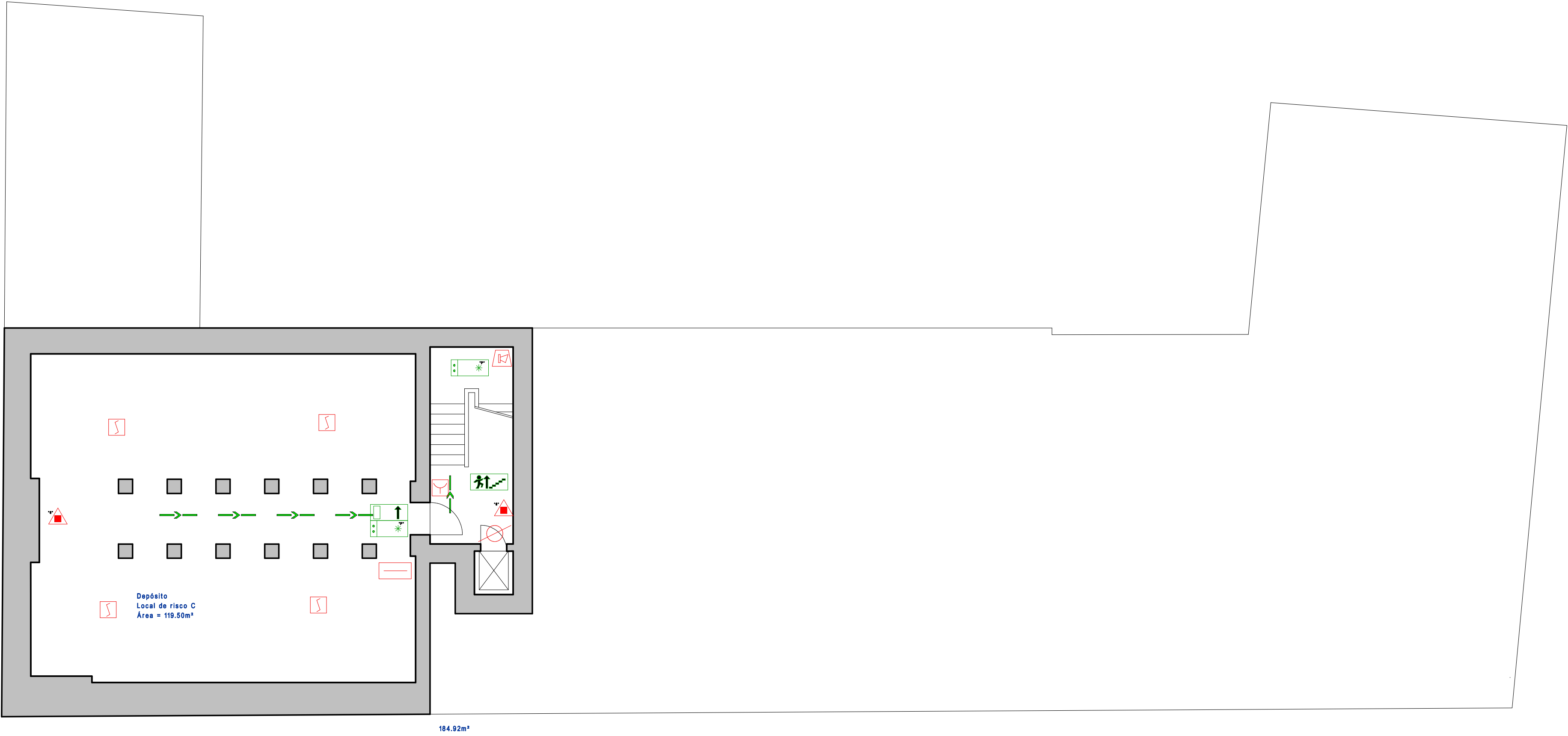
c) A responsabilidade pela manutenção das condições de segurança e pelo pedido de realização das inspeções periódicas dos proprietários, da entidade exploradora ou da entidade gestora, consoante a situação.

Nos espaços que contenham documentos obras ou peças de manifesto interesse para o património histórico ou cultural, as medidas de prevenção e de atuação devem incluir os procedimentos específicos de prevenção e de proteção para garantir a segurança desses documentos. As equipas de segurança devem incluir elementos com a missão específica de garantir as medidas de prevenção e outros para a proteção desses documentos.

Nos locais de consulta e arquivo, ou naqueles onde se verifiquem operações de conservação e restauro de documentos de manifesto interesse para o património histórico ou cultural, é proibido fumar, produzir chama nua, utilizar elementos incandescentes não protegidos e aparelhos ou equipamentos suscetíveis de produzir faíscas.

ANEXO 2 – PLANTAS DE SCIE ARQUIVO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

(Tamanho original das folhas A2: ver formato digital)



- 

SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- 

SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA

DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- 

SISTEMA DE DESENFUMAZEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- 

SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- 

CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- 

RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA
- 

MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA
- 

VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO
- 

COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PÁRA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PÁRA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- 

REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO
- 

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- 

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- 

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA
- 

SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

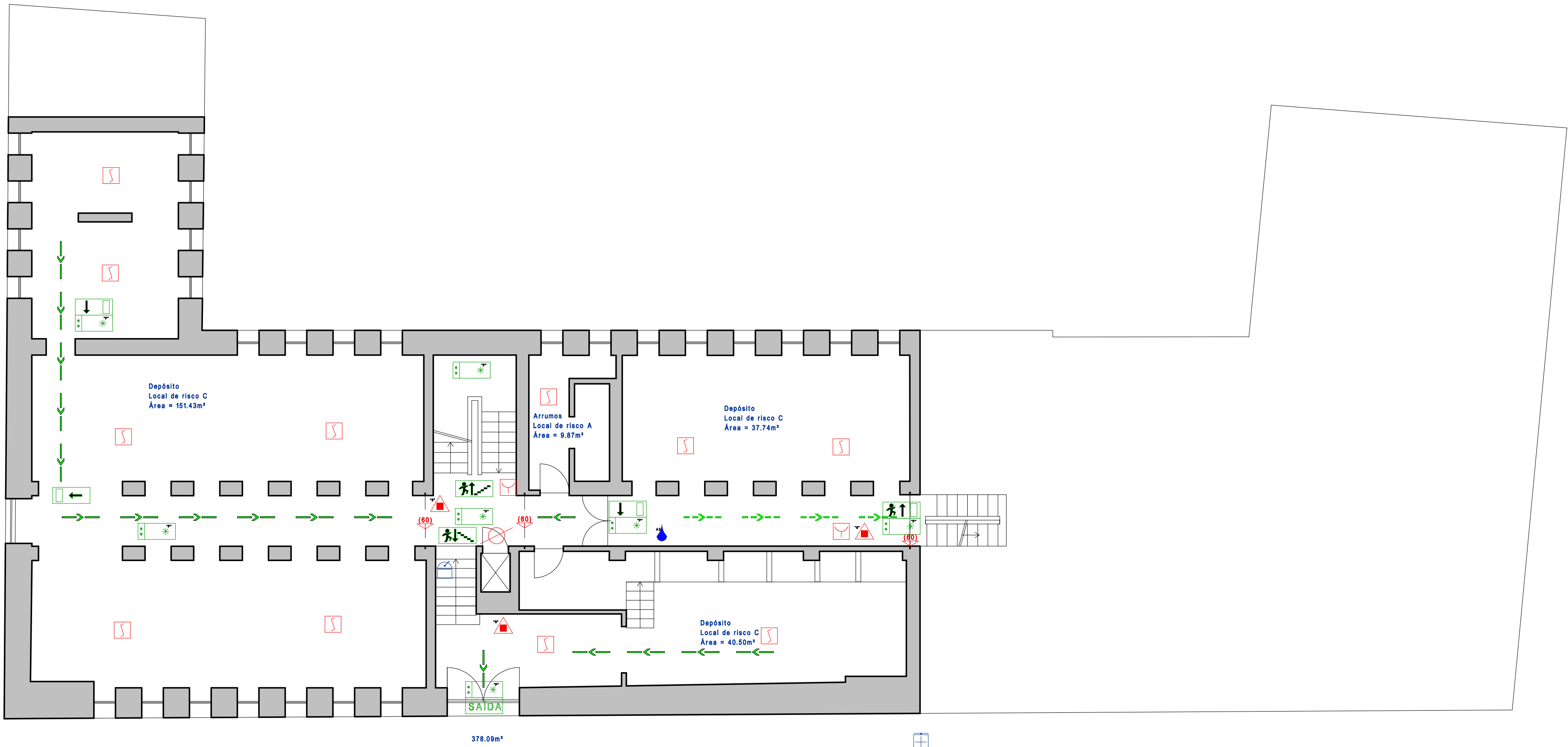
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS

SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA

DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA

MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA

VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO

COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

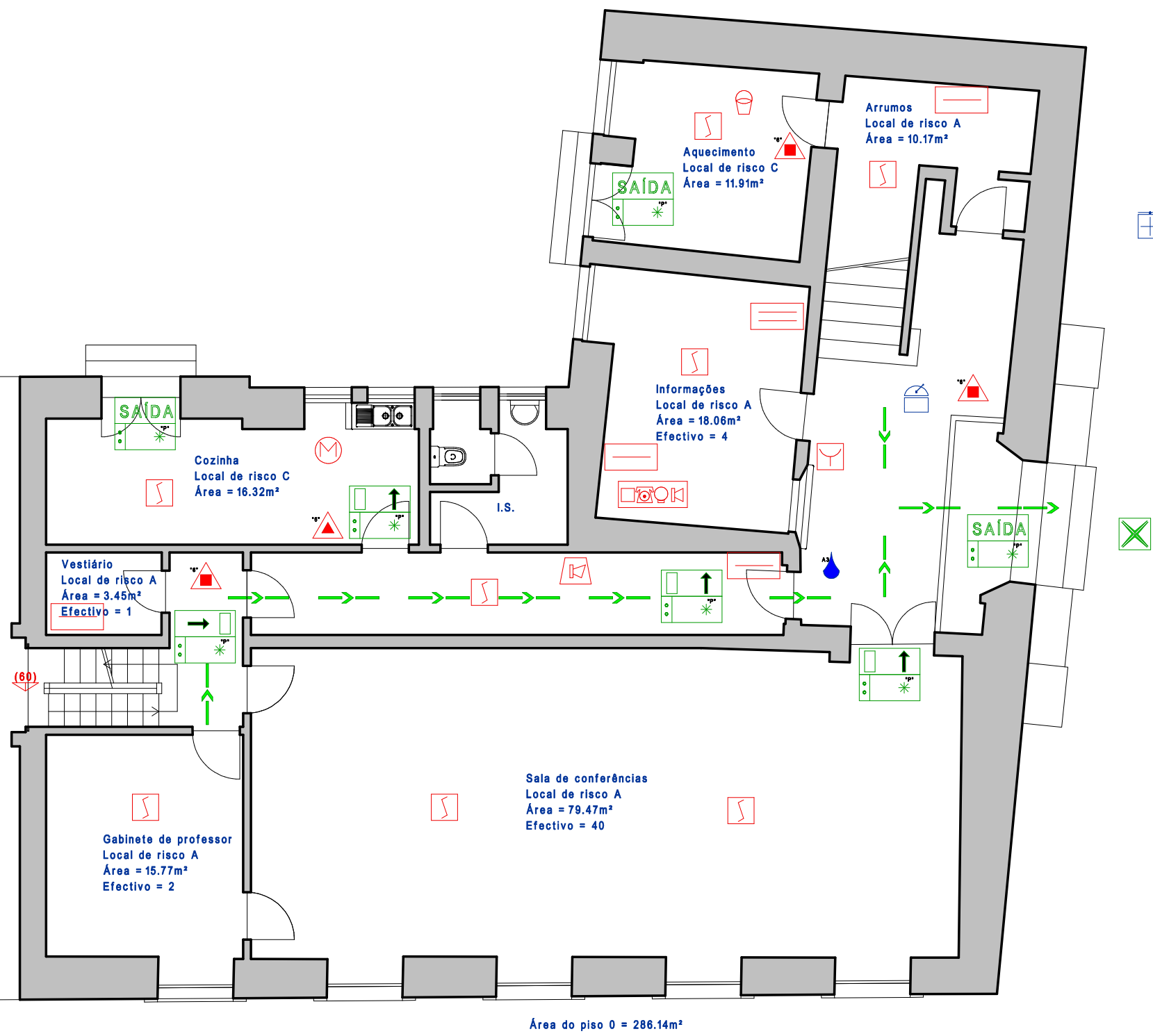
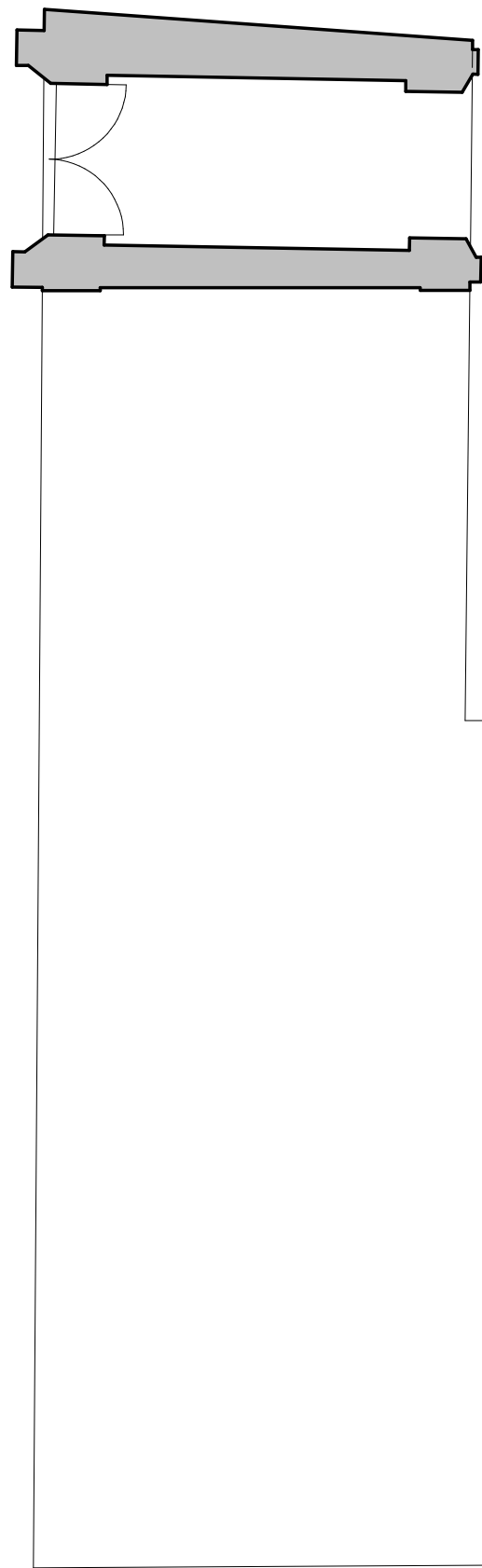
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - BOTÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS

- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

- SISTEMA DE DESENFUMAZEM
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
- CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

- RISCOS PARTICULARES
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATÉRIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA

- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE AREIA
 - MANTA IGNIFUGA

- VIAS DE EVACUAÇÃO
- SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO

- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-PÂNICO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

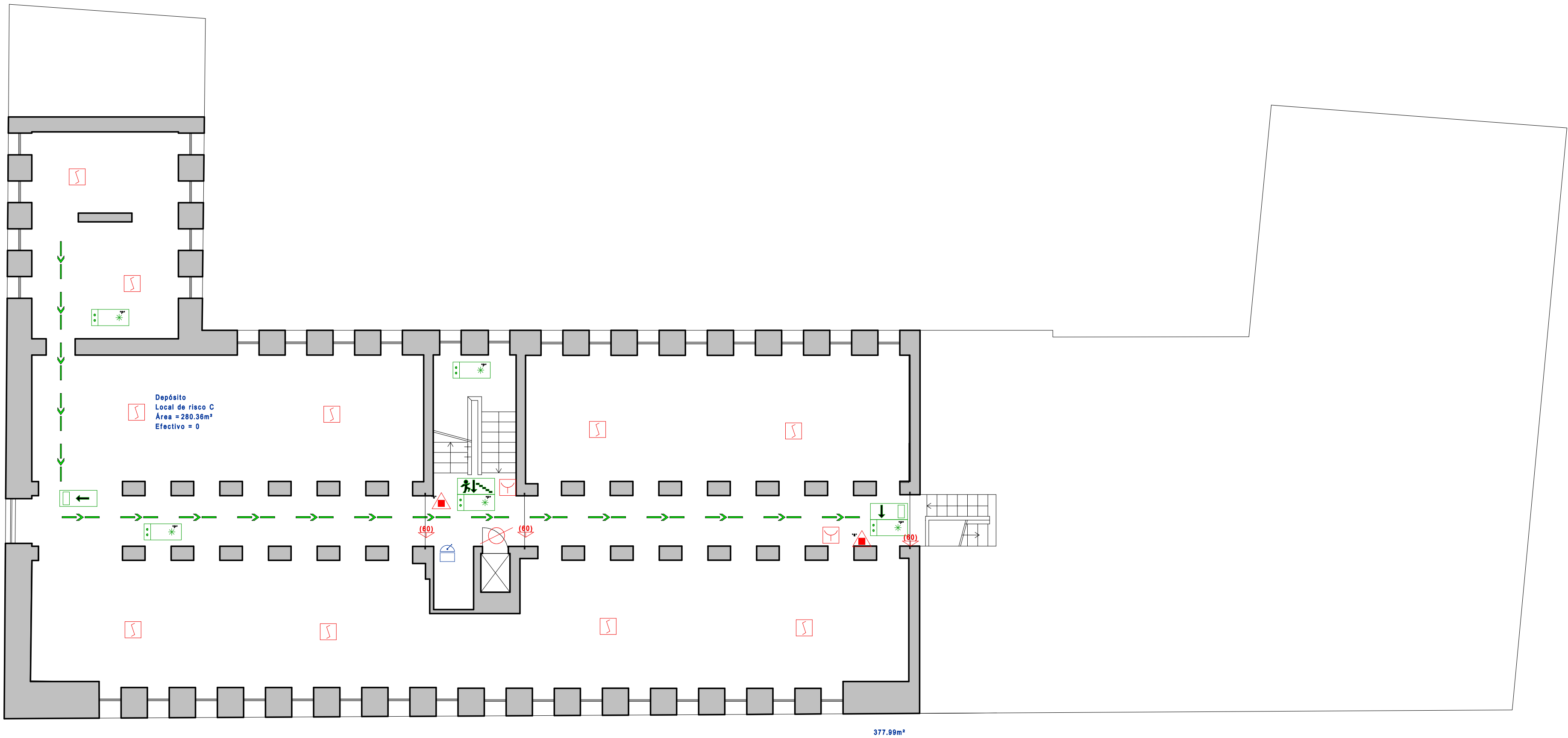
- REDE DE INCÊNDIOS
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA
 - SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOBOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
- DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA

MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA

VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO

COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

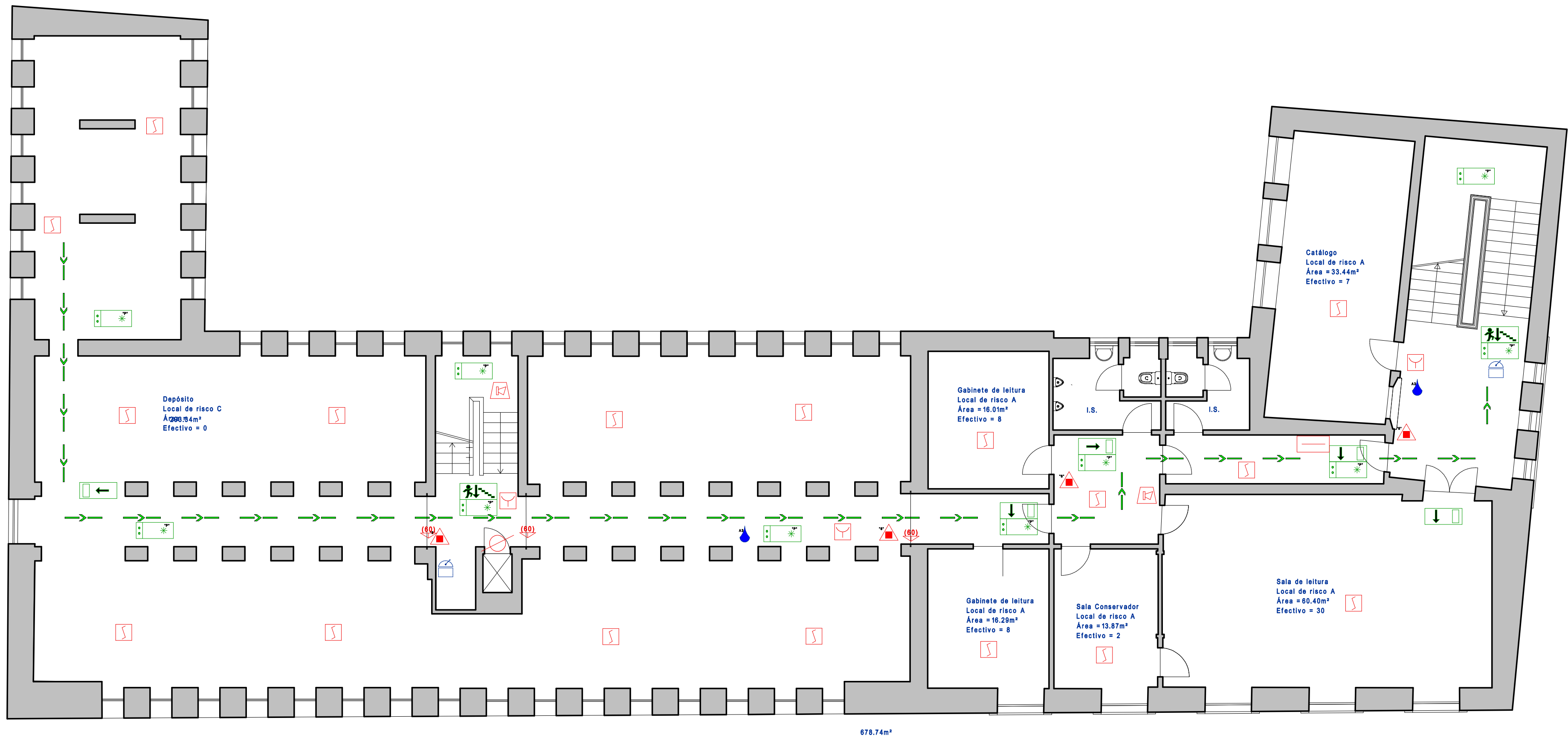
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA

DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAZEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA
- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

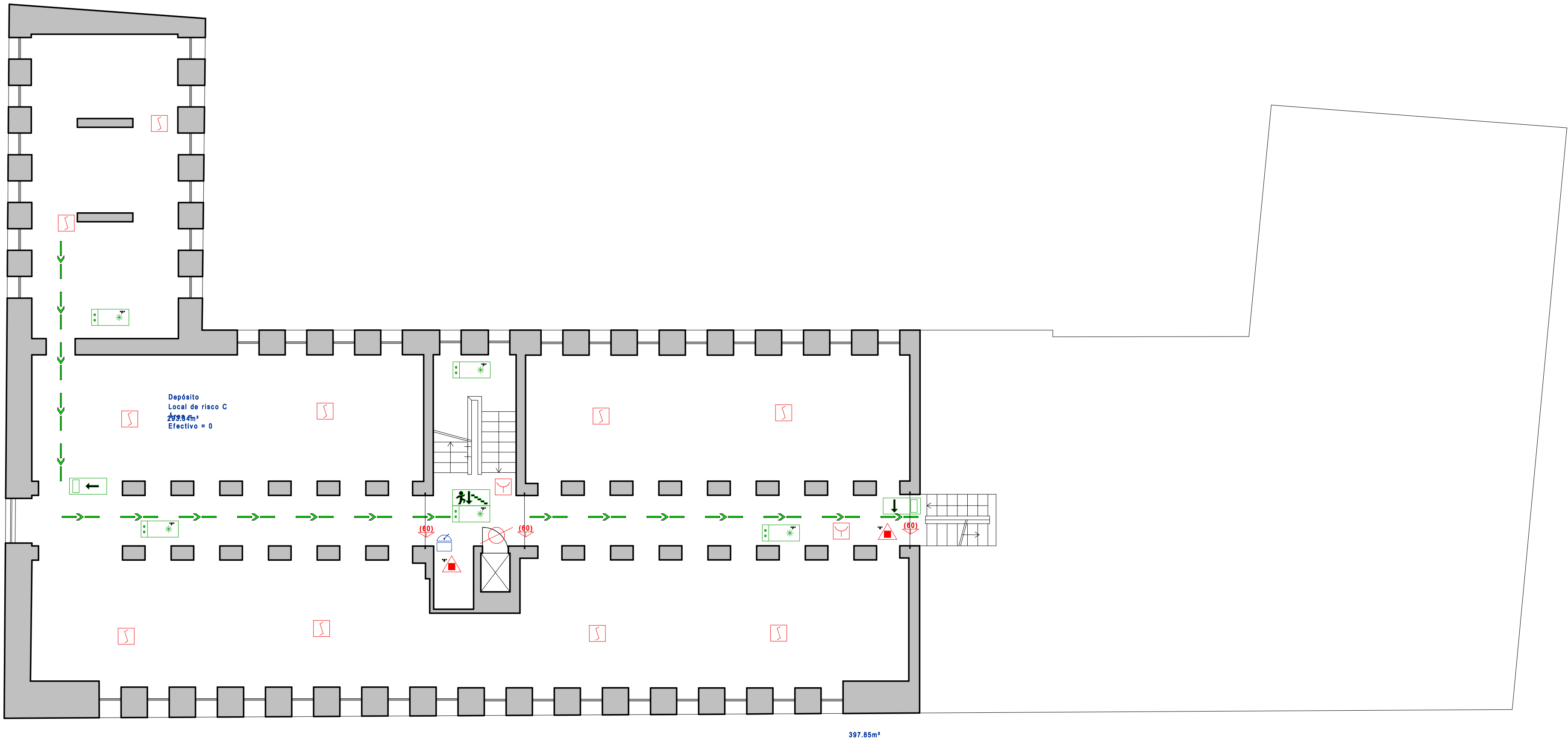
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS

SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA

DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA

MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA

VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO

COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

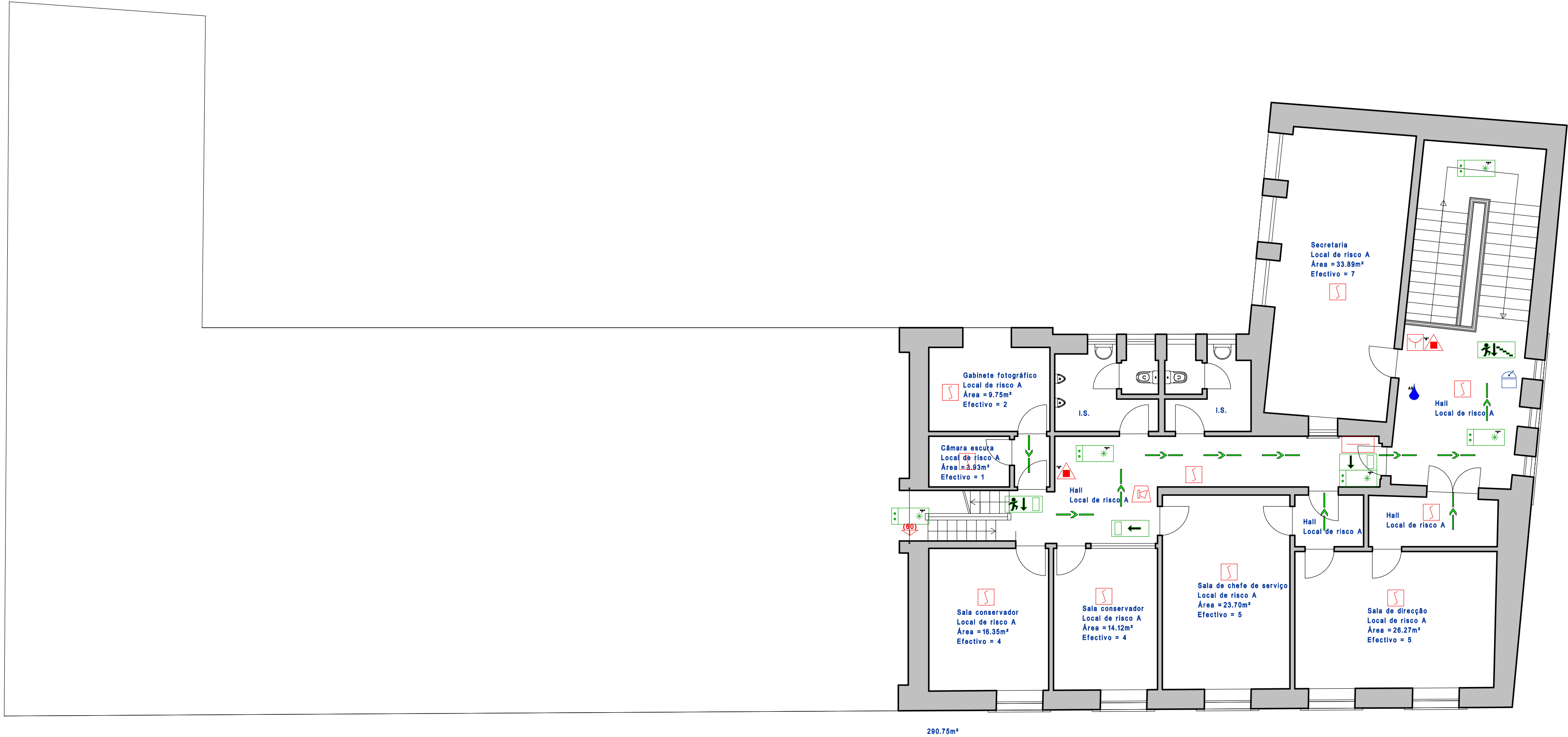
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA

DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA
- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

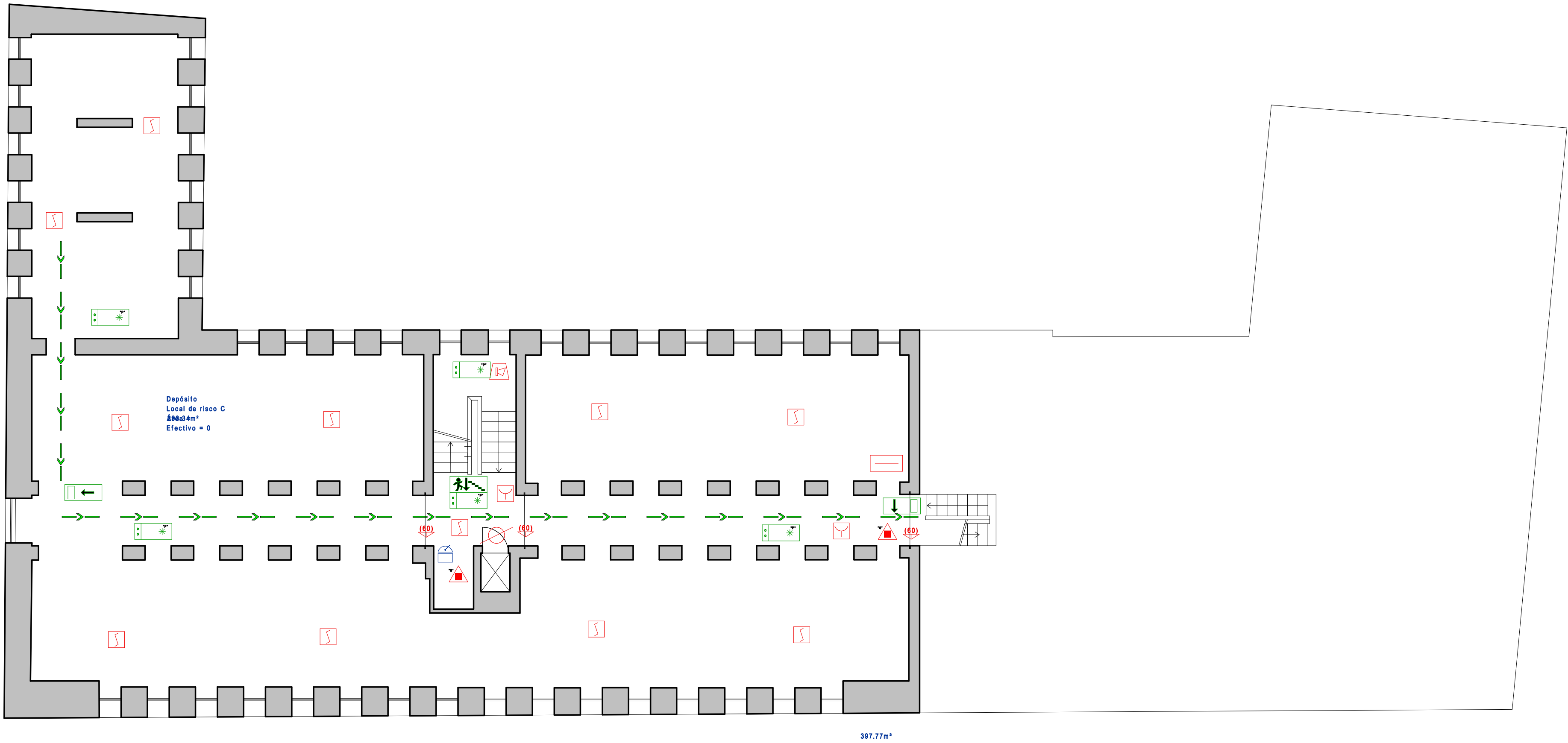
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
- DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA

MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA

VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO

COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

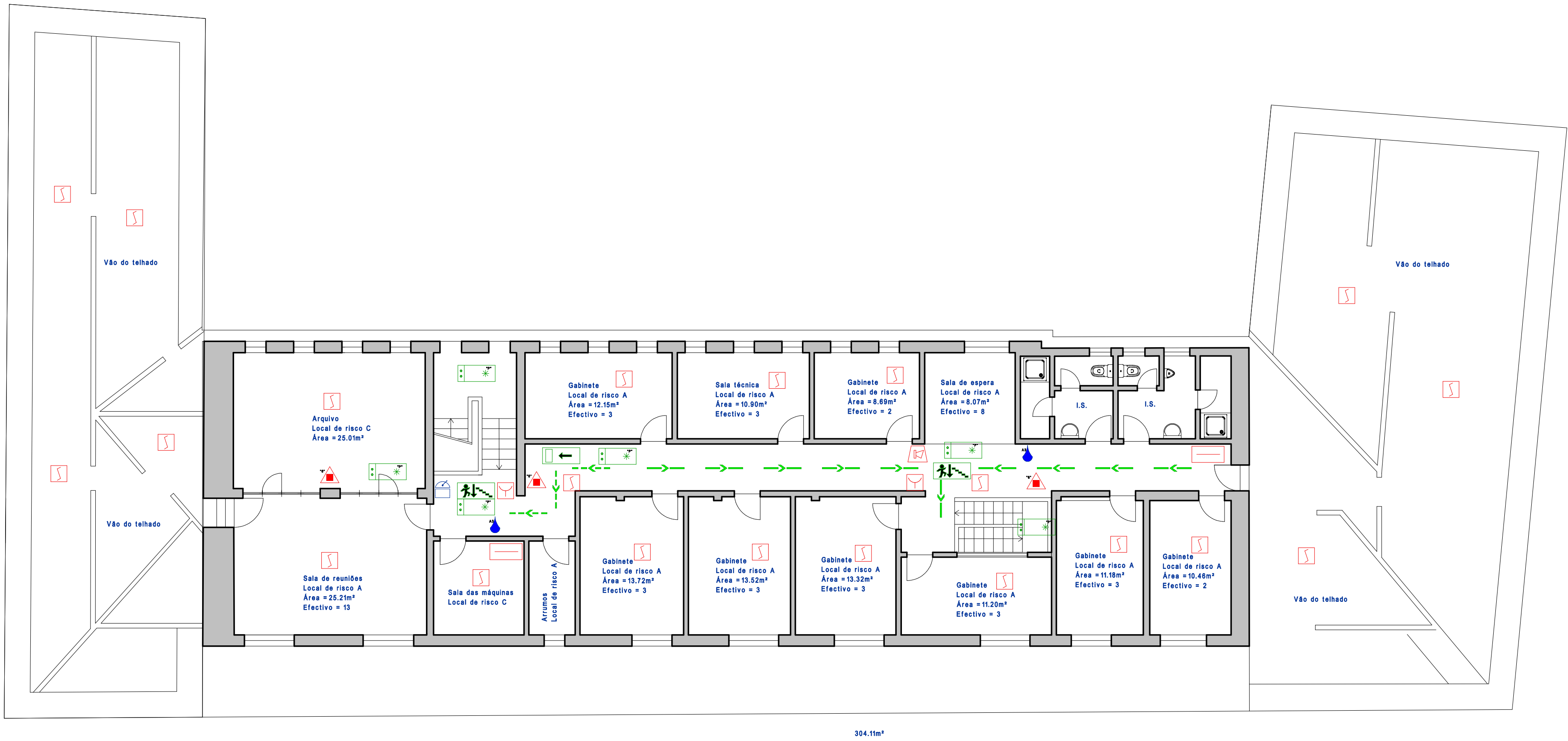
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
- DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA

MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA

VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO

COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA

SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

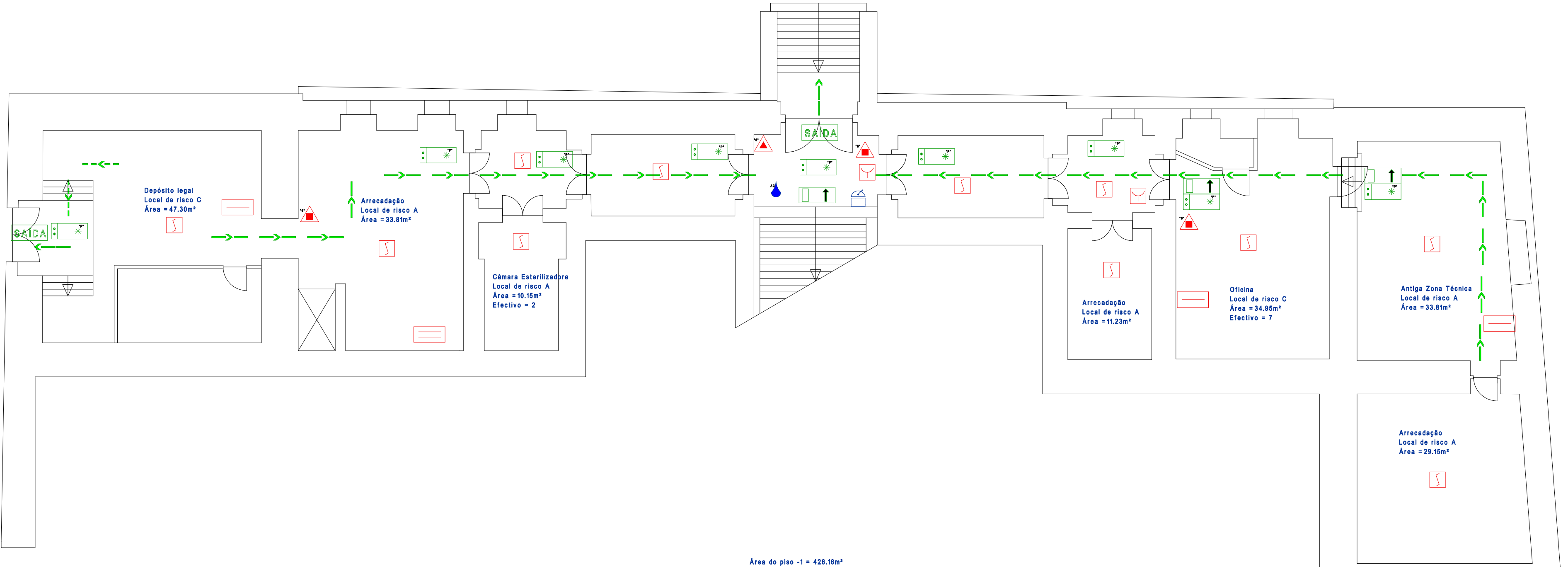
INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

ANEXO 3 – PLANTAS DE SCIE BIBLIOTECA GERAL DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

(Tamanho original das folhas A1: ver formato digital)



Área do piso -1 = 428,16m²

- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - BOTÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS

- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

- SISTEMA DE DESENFUMAZEM
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
- CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

- RISCOS PARTICULARES
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATÉRIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA

- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 8 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE AREIA
 - MANTA IGNÍFUGA

- VIAS DE EVACUAÇÃO
- SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO

- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PÁRA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PÁRA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-PÂNICO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

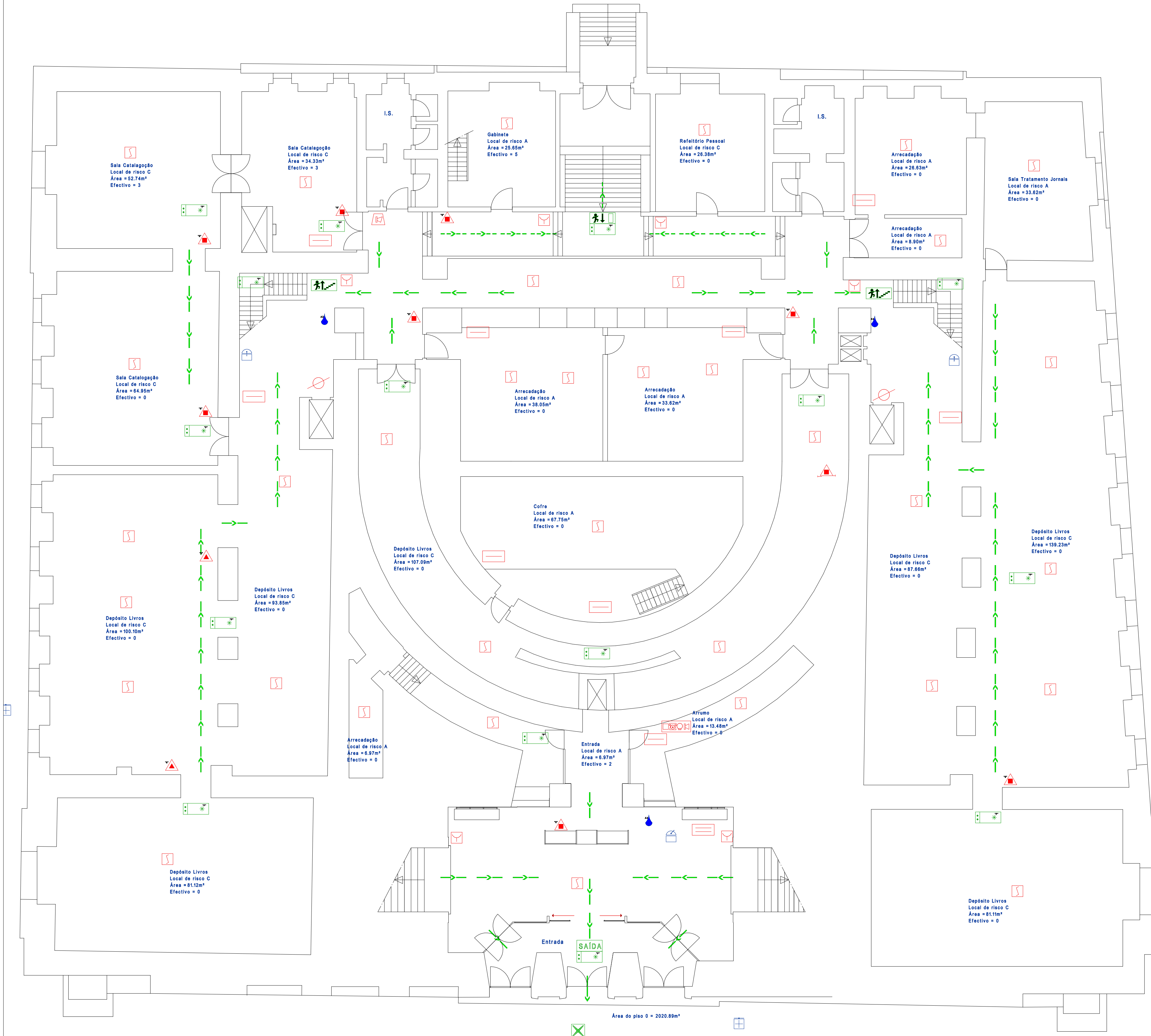
- REDE DE INCÊNDIOS
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HÚMIDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUMA SECA
 - SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOBOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - BOTÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS

- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

- SISTEMA DE DESENFUMAZEM
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
- CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

- RISCOS PARTICULARES
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA

- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE AREIA
 - MANTA IGNÍFUGA

- VIAS DE EVACUAÇÃO
- SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO

- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-PÂNICO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

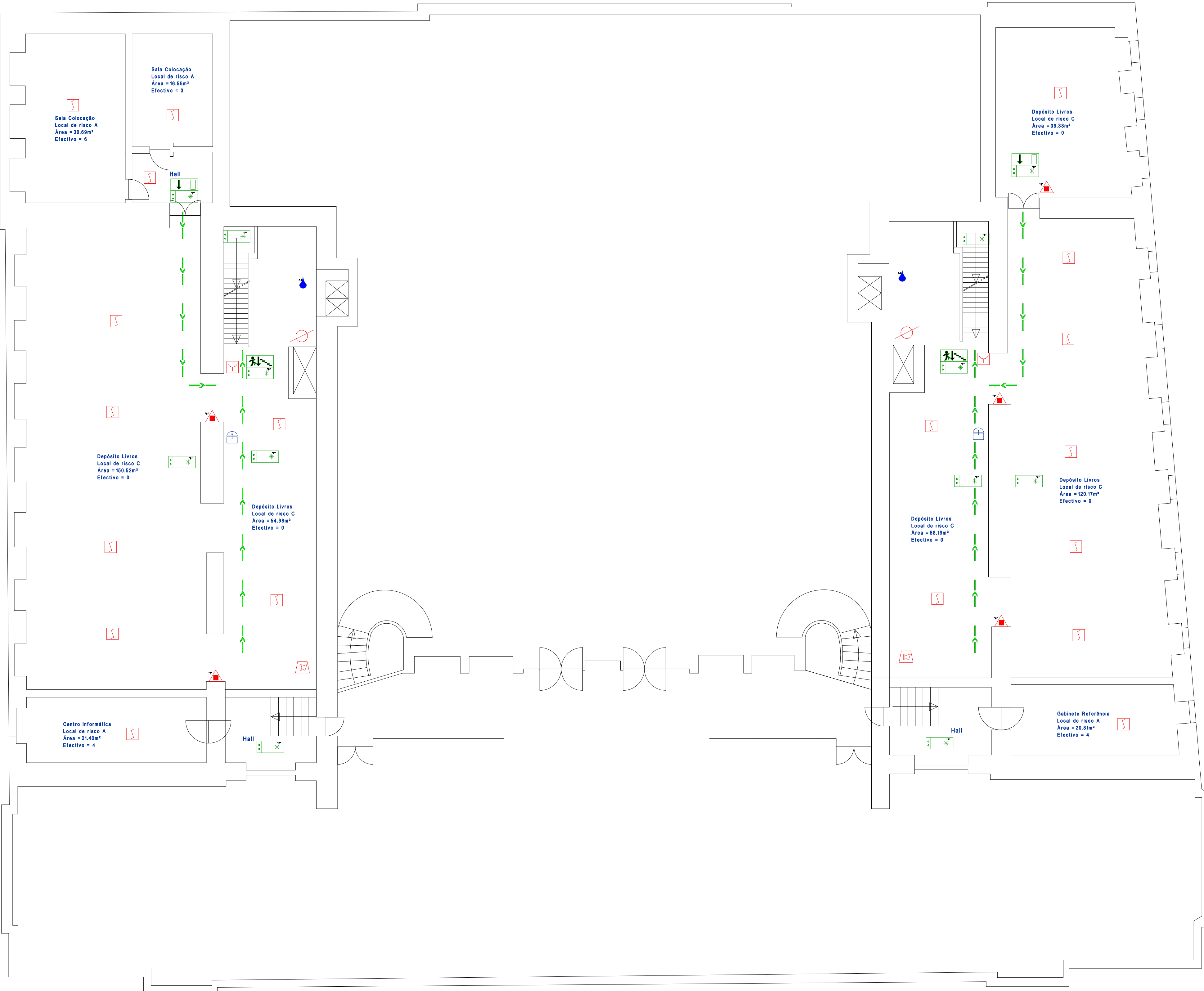
- REDE DE INCÊNDIOS
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA
 - SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOBOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



Área do piso 1.1 = 867.85m²

- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA

DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAZEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATÉRIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNIFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PÁRA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PÁRA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUMA SECA

SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA
- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

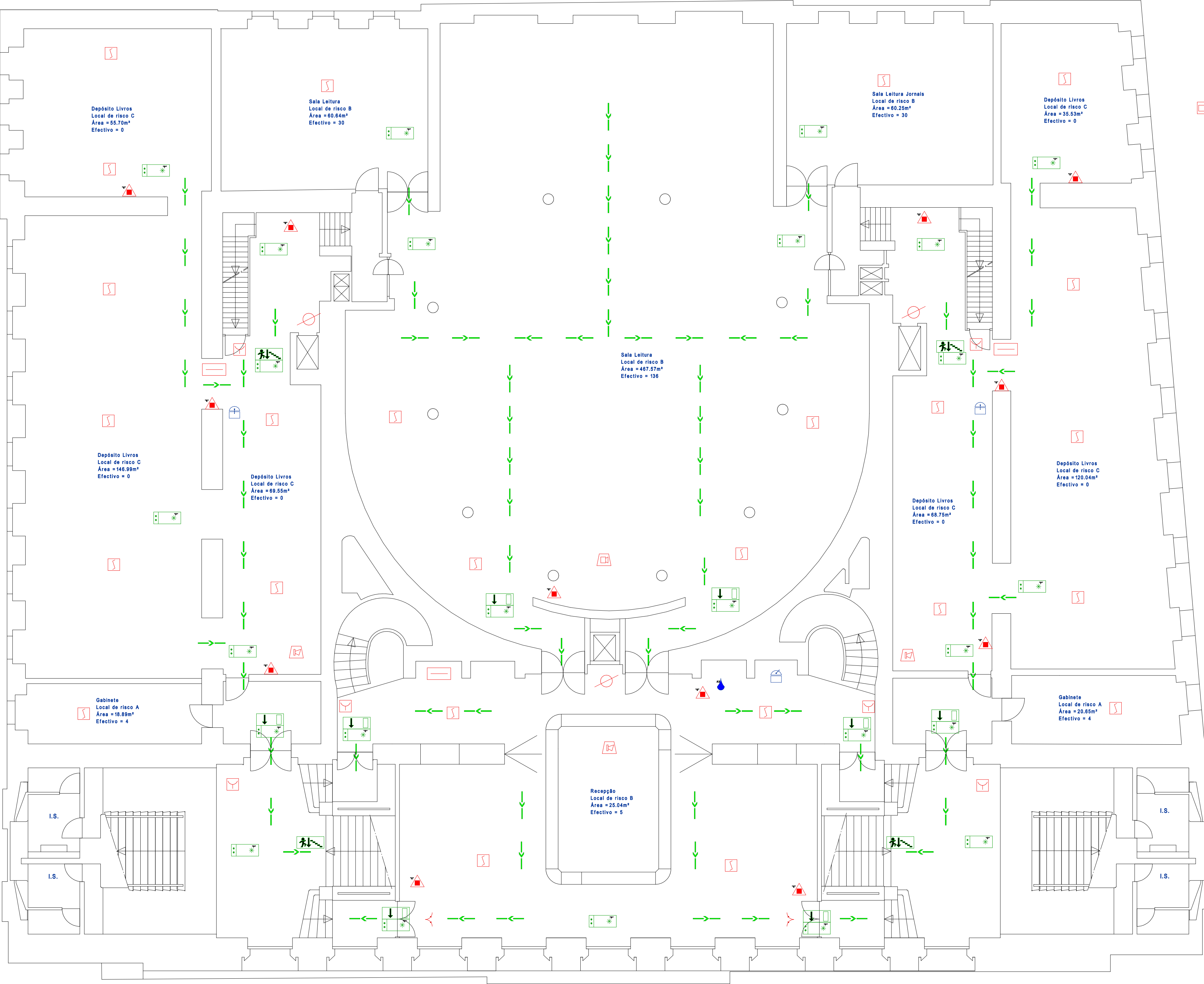
ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA



Área do piso 1 = 2020,89m²

- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - BOTÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS

- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

- SISTEMA DE DESENFUMAZEM
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
- CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

- RISCOS PARTICULARES
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA

- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE AREIA
 - MANTA IGNÍFUGA

- VIAS DE EVACUAÇÃO
- SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO

- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-PÂNICO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

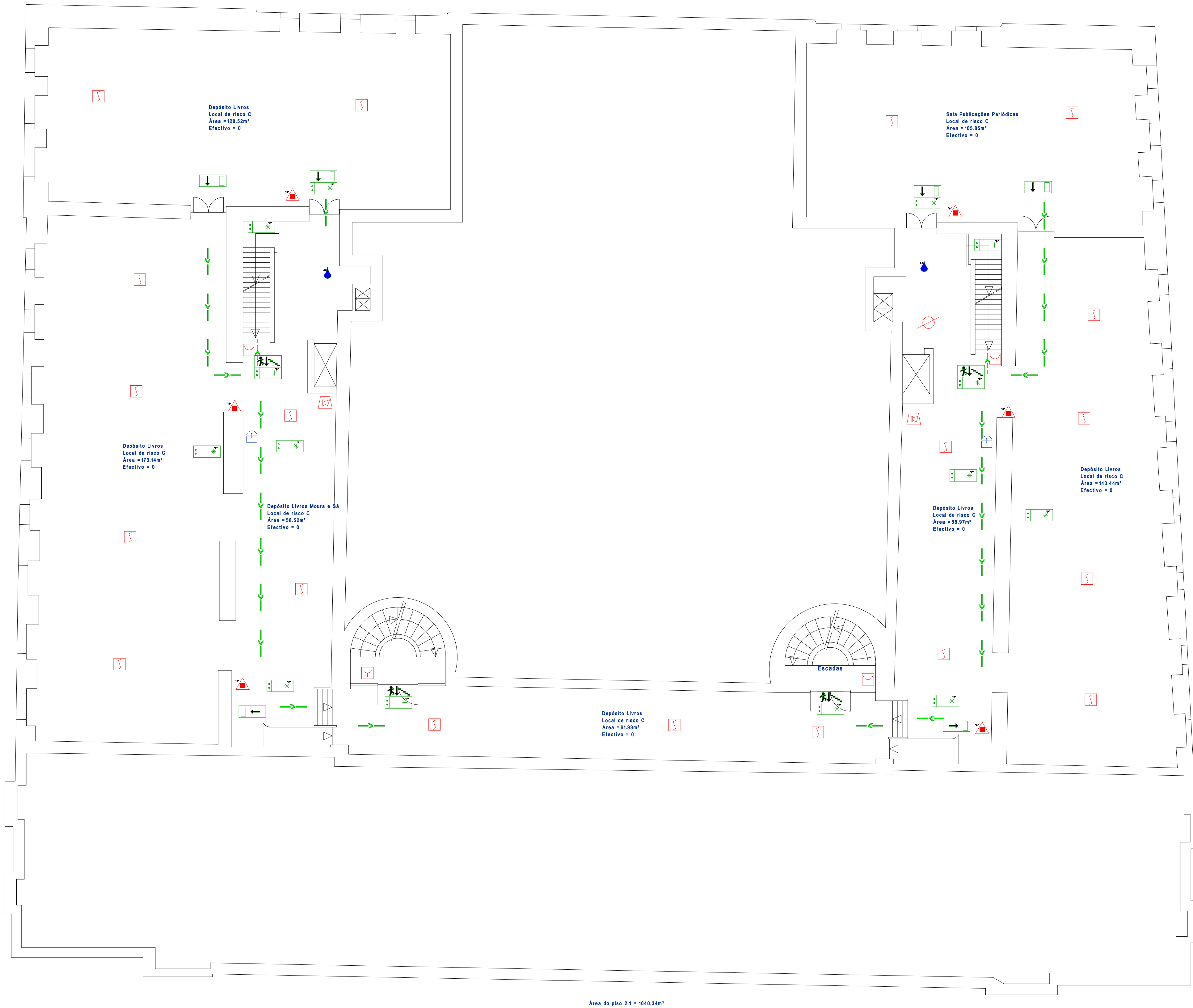
- REDE DE INCÊNDIOS
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HÚMIDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUMA SECA
 - SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOBOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS

CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO

CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO

DETECTOR ÓPTICO DE FUMO

DETECTOR IÓNICO DE FUMO

DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO

DETECTOR DE CHAMAS

BOTÃO DE ALARME MANUAL

TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO

CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO

SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO

AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO

ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO

DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA

DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAZEM

SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL

SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL

SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO

SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE

CORTE GERAL DE GÁS

CORTE LOCAL DE GÁS

CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE

CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES

PERIGO DE ELECTROCUÇÃO

MATERIAS PERIGOSAS

GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC

EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS

EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS

EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG

EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE HALON

BALDE DE AREIA

MANTA IGNÍFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO

SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO

CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO

CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO

PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3

PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO

ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)

PARA-CHAMAS (MINUTOS)

ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)

MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)

BARRA ANTI-PÂNICO

PORTA DE CORRER

NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS

HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA

HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL

ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HÚMIDA COM VÁLVULA

ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA

BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUMA SECA

SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA

RESERVATÓRIO ENTERRADO

RESERVATÓRIO ELEVADO

ELECTROBOMBA

MOTOBOMBA

HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA

MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA

VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA

SPRINKLERS

POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON

INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2

DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA

ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA
- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR

ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA

ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA

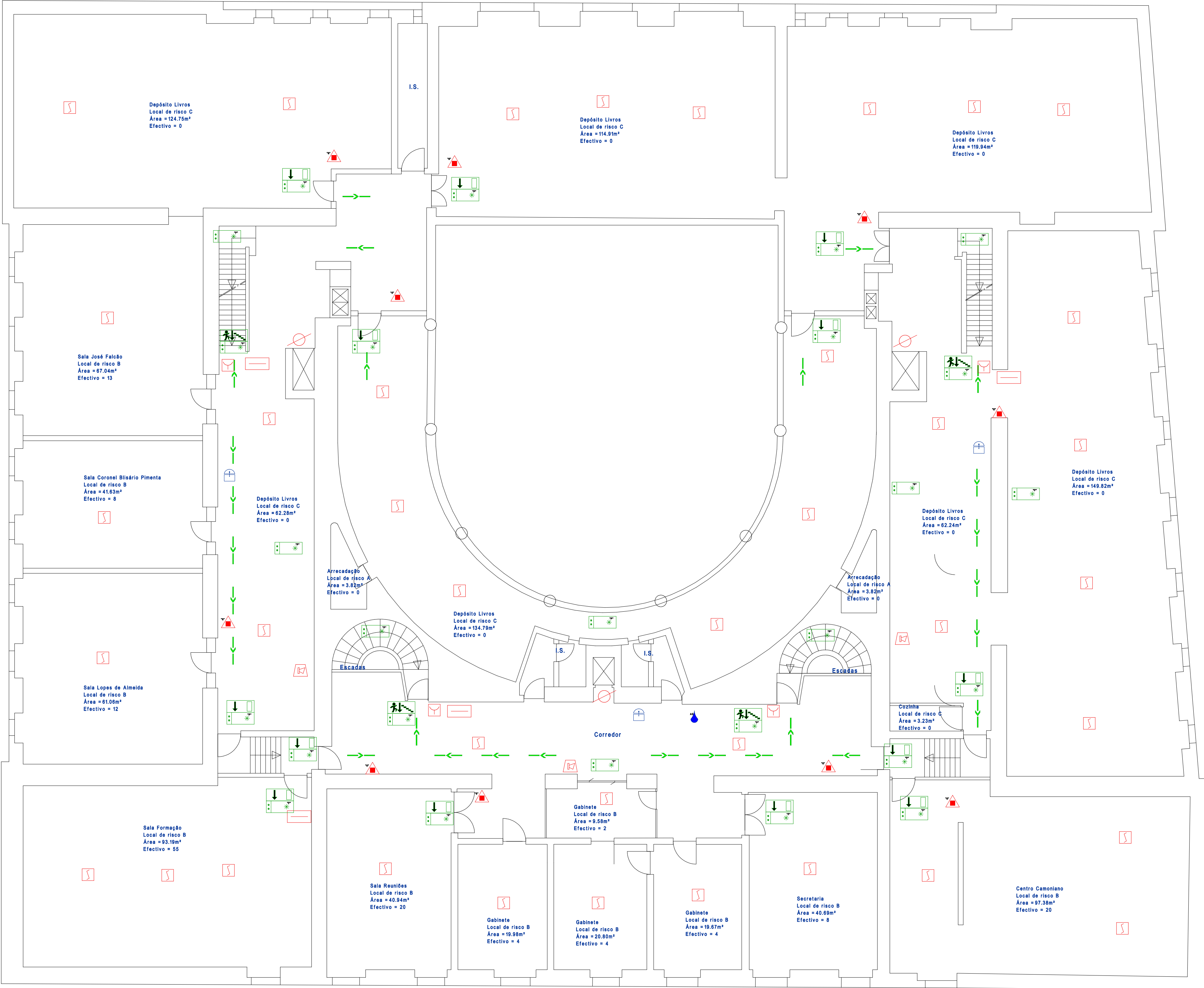
SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA

SAÍDA

PORTA DE SAÍDA





Área do piso 3 = 1841,55m²

- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - BOTÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS

- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

- SISTEMA DE DESENFUMAZEM
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL

- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
- CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

- RISCOS PARTICULARES
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATÉRIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA

- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE AREIA
 - MANTA IGNÍFUGA

- VIAS DE EVACUAÇÃO
- SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO

- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-PÂNICO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO

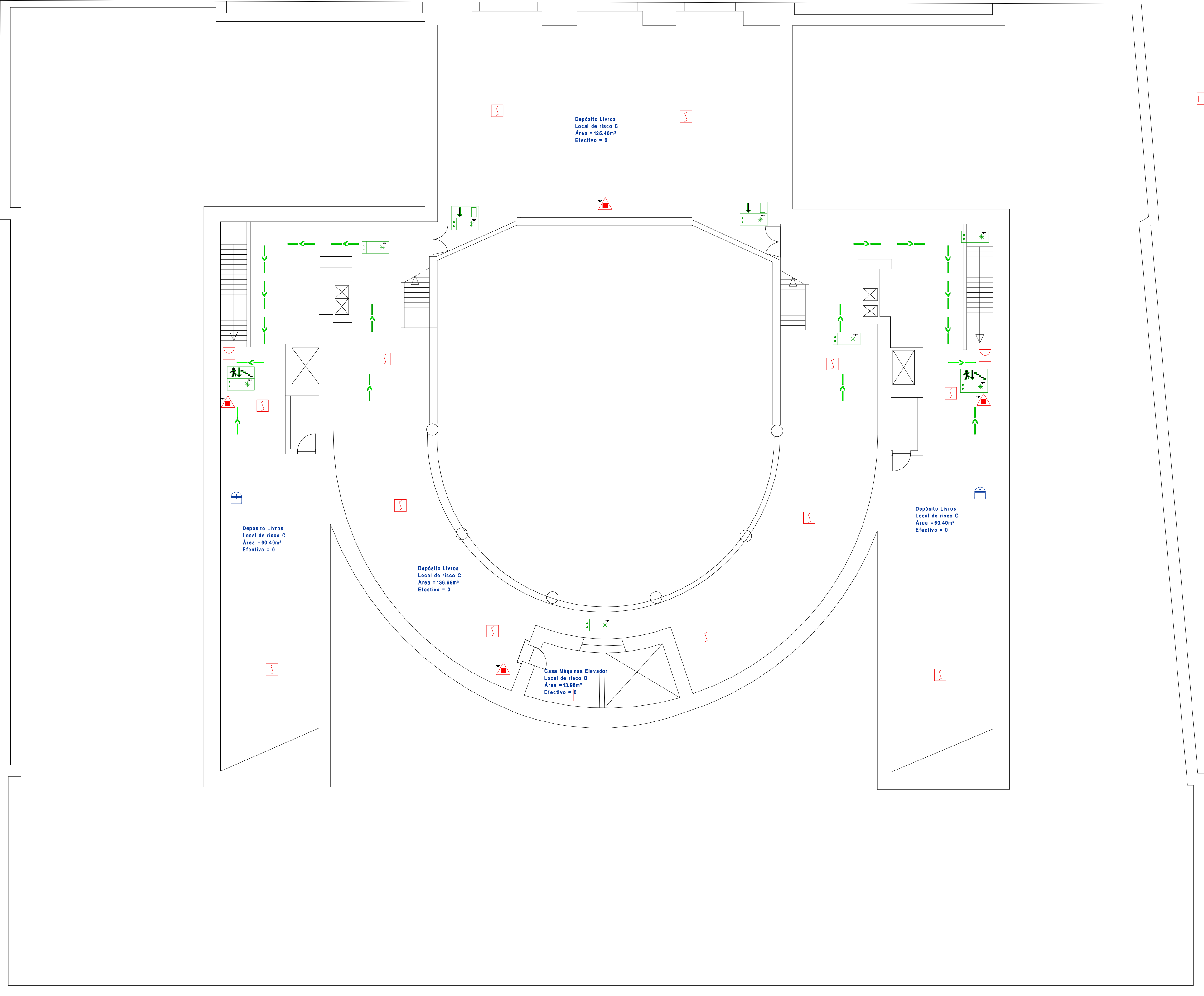
- REDE DE INCÊNDIOS
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA
 - SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOBOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS

- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA

- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR
 - ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
 - ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



Área do piso 4 = 658,97m²

- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
- CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
- DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
- DETECTOR IÓNICO DE FUMO
- DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
- DETECTOR DE CHAMAS
- BOTÃO DE ALARME MANUAL
- TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
- CAMPAINHA DE ALARME DE INCÊNDIO
- SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
- AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
- ALTIFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
- DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
- DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAZEM
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
- CORTE GERAL DE GÁS
- CORTE LOCAL DE GÁS
- CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
- CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
- MATERIAS PERIGOSAS
- GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
- EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
- EXTINTOR DE ANID. CARB. CO2 SOBRE RODAS
- EXTINTOR DE ANIDRIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE HALON
- BALDE DE AREIA
- MANTA IGNÍFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO
- SAÍDA FINAL DO ITENERÁRIO
- CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
- CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
- PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
- PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
- PARA-CHAMAS (MINUTOS)
- ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
- MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
- BARRA ANTI-PÂNICO
- PORTA DE CORRER
- NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
- HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
- BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
- BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
- ALIMENTAÇÃO DE COLUNA HÚMIDA COM VÁLVULA
- ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA
- BOCA DE ENTRADA COM 2X70mm DE COLUNA SECA
- SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
- RESERVATÓRIO ENTERRADO
- RESERVATÓRIO ELEVADO
- ELECTROBOMBA
- MOTOBOMBA
- HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
- MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
- VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
- SPRINKLERS
- POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
- DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E NÃO AUTÓNOMA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANETE E AUTÓNOMA
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANETE E AUTÓNOMA
- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAIR
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
- SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
- DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
- SAÍDA
- PORTA DE SAÍDA

ANEXO 4 – PLANTAS DE SCIE FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

(Tamanho original das folhas A2: ver formato digital)







- SAÍDA** PORTA DE SAÍDA



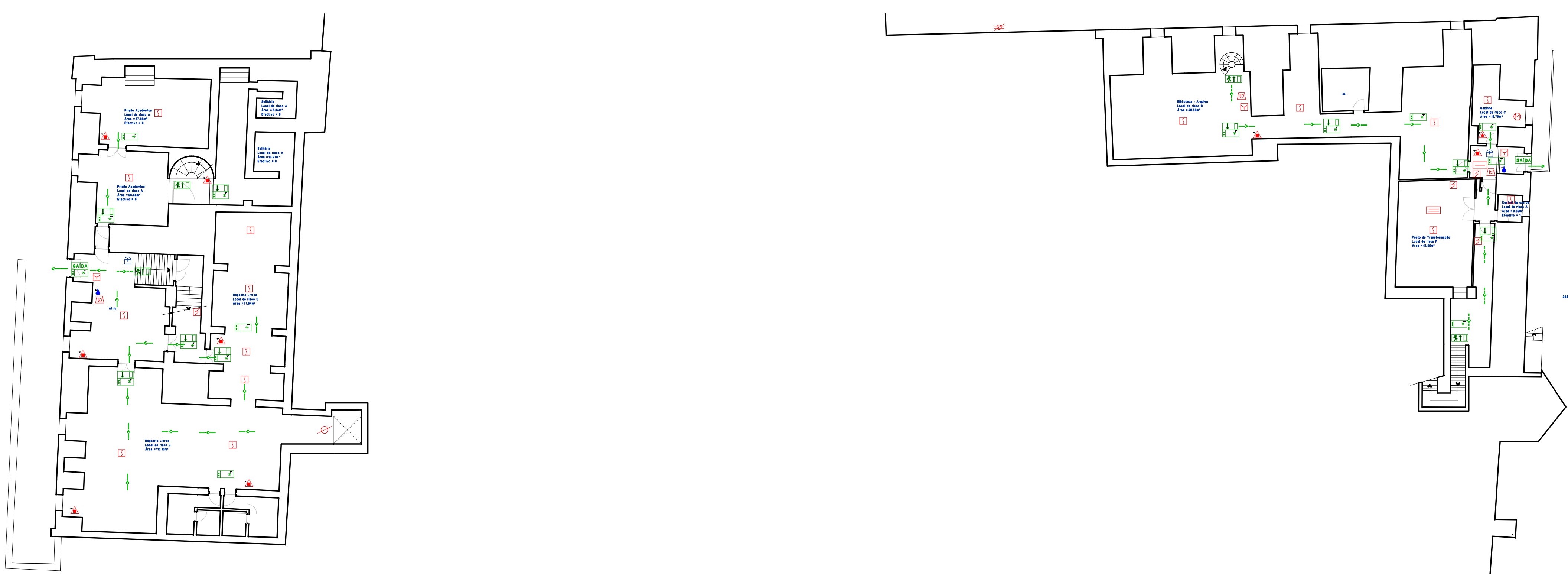




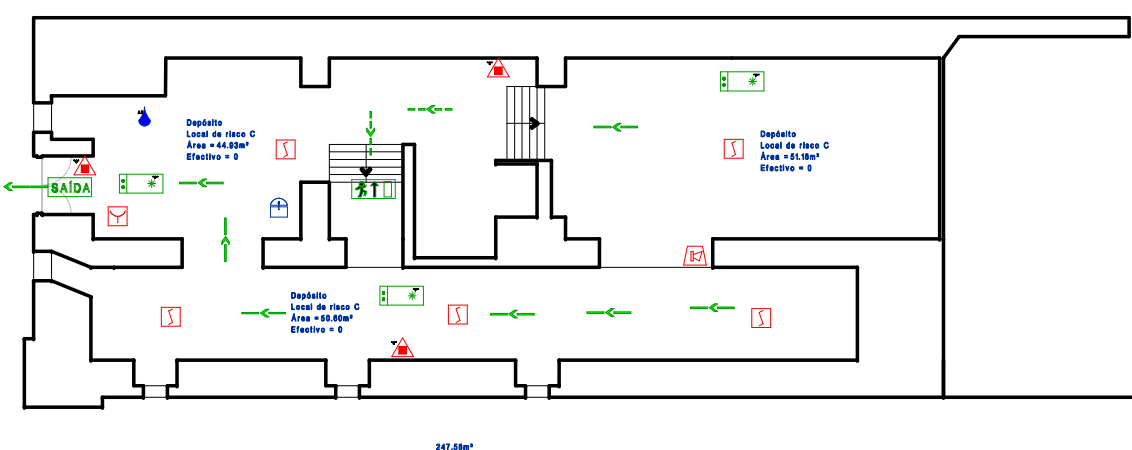
- SAÍDA PORTA DE SAÍDA

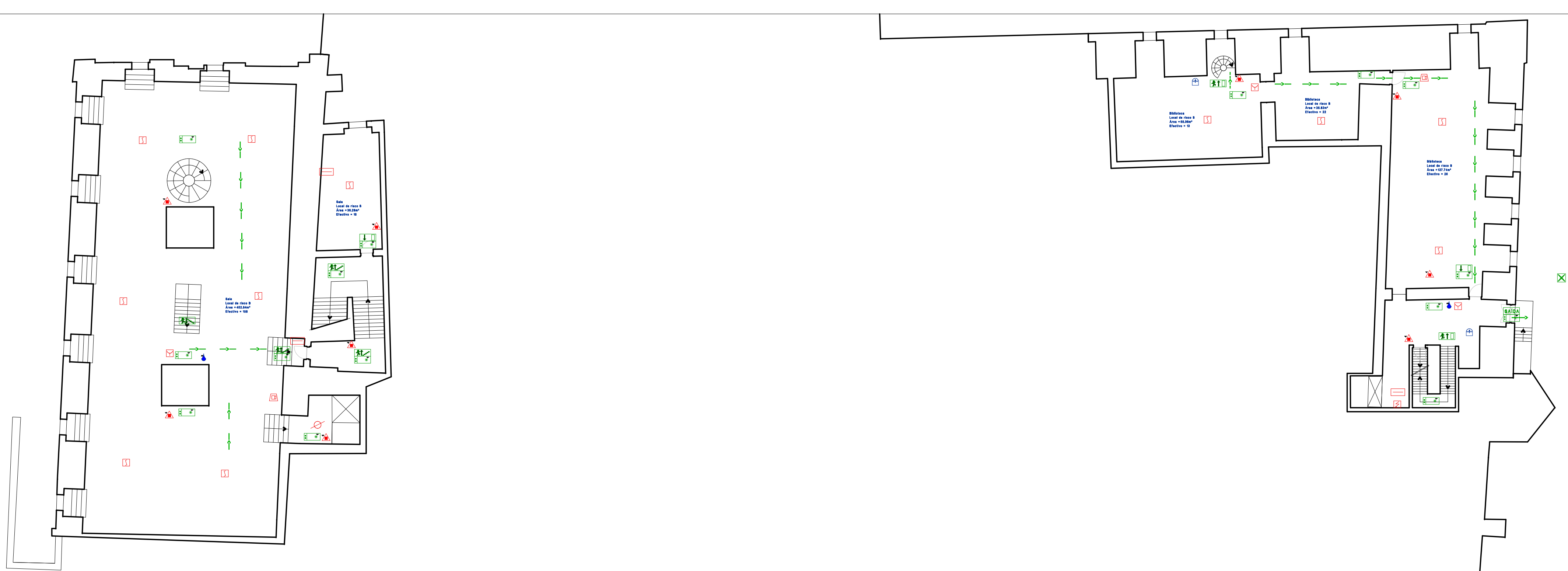
ANEXO 5 – PLANTAS DE SCIE PÁTIO DAS ESCOLAS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

(Tamanho original das folhas A1: ver formato digital)

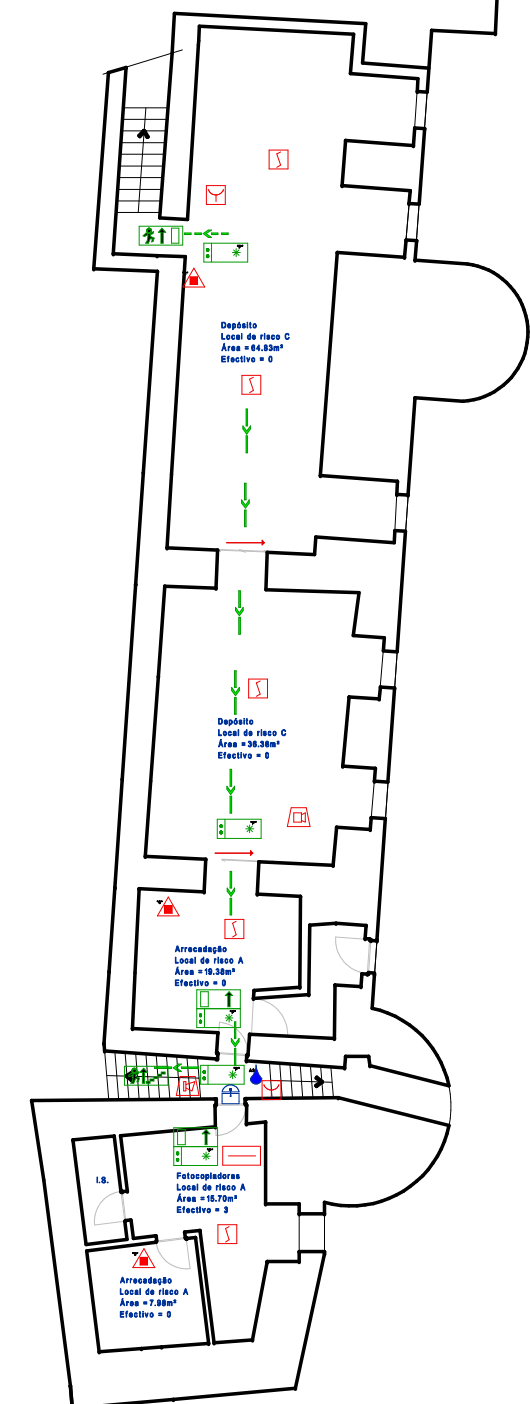
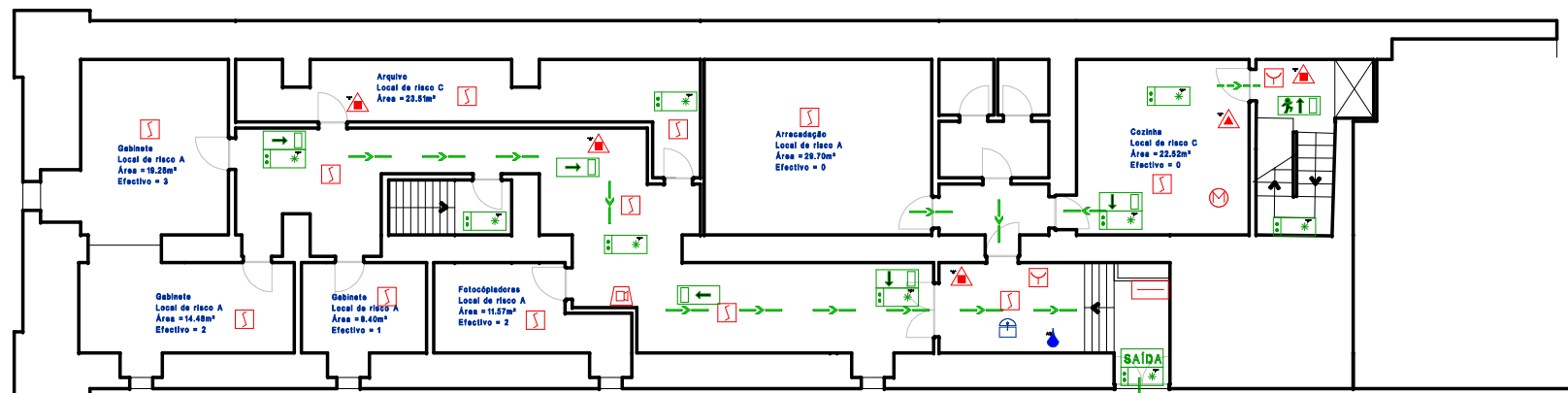


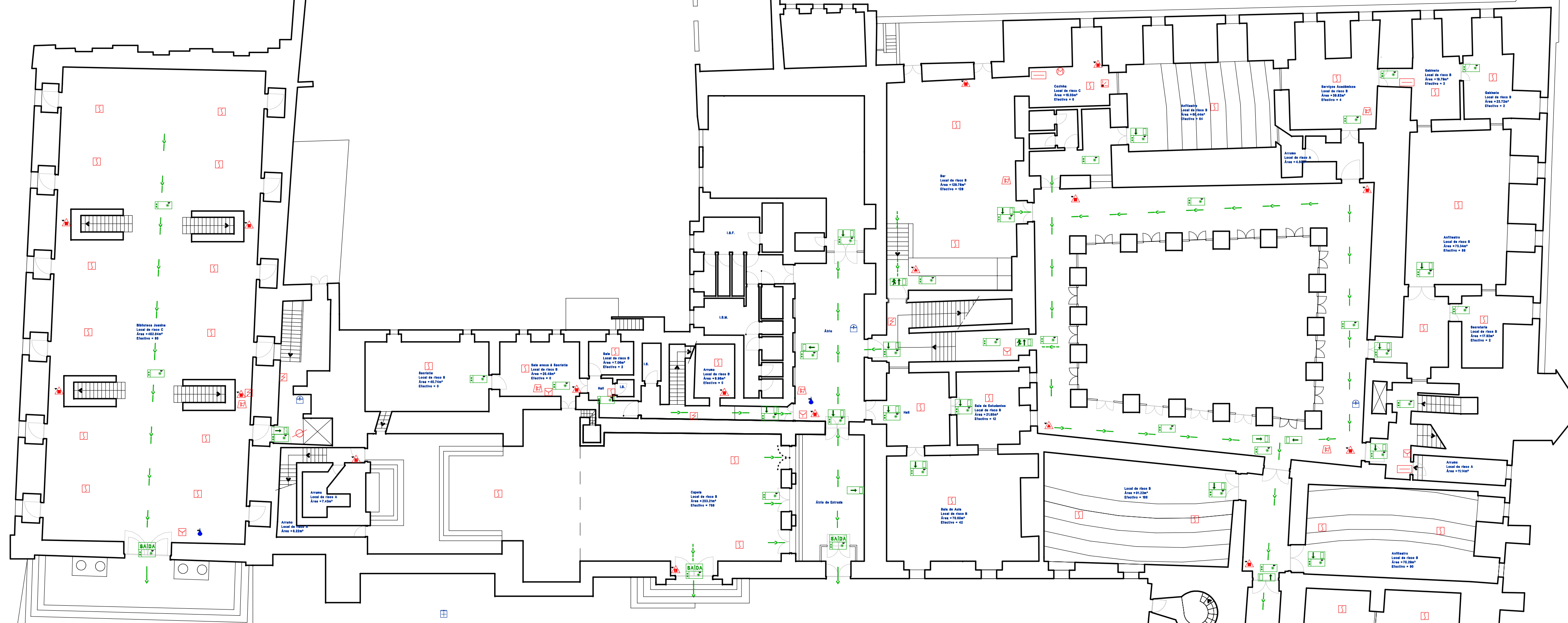
- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS**
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - ROTAÇÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPANHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTA-ALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO**
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SENALEADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM**
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO**
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE**
- CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES**
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO**
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO 80
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE AMB. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANIDRÍDO CARBÓNICO CO2 DE 8 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BAIDE DE AREIA
 - MANTA IGNÍFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO**
- SAÍDA FINAL DO ITINERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO**
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-FRANCO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS**
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HUMIDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM EXTINTOR DE COLUMA SECA
 - SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOBINA
 - MOTOSOMBA
 - HIDROPUMPA PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)**
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS**
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMA
- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA**
- ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAIR
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



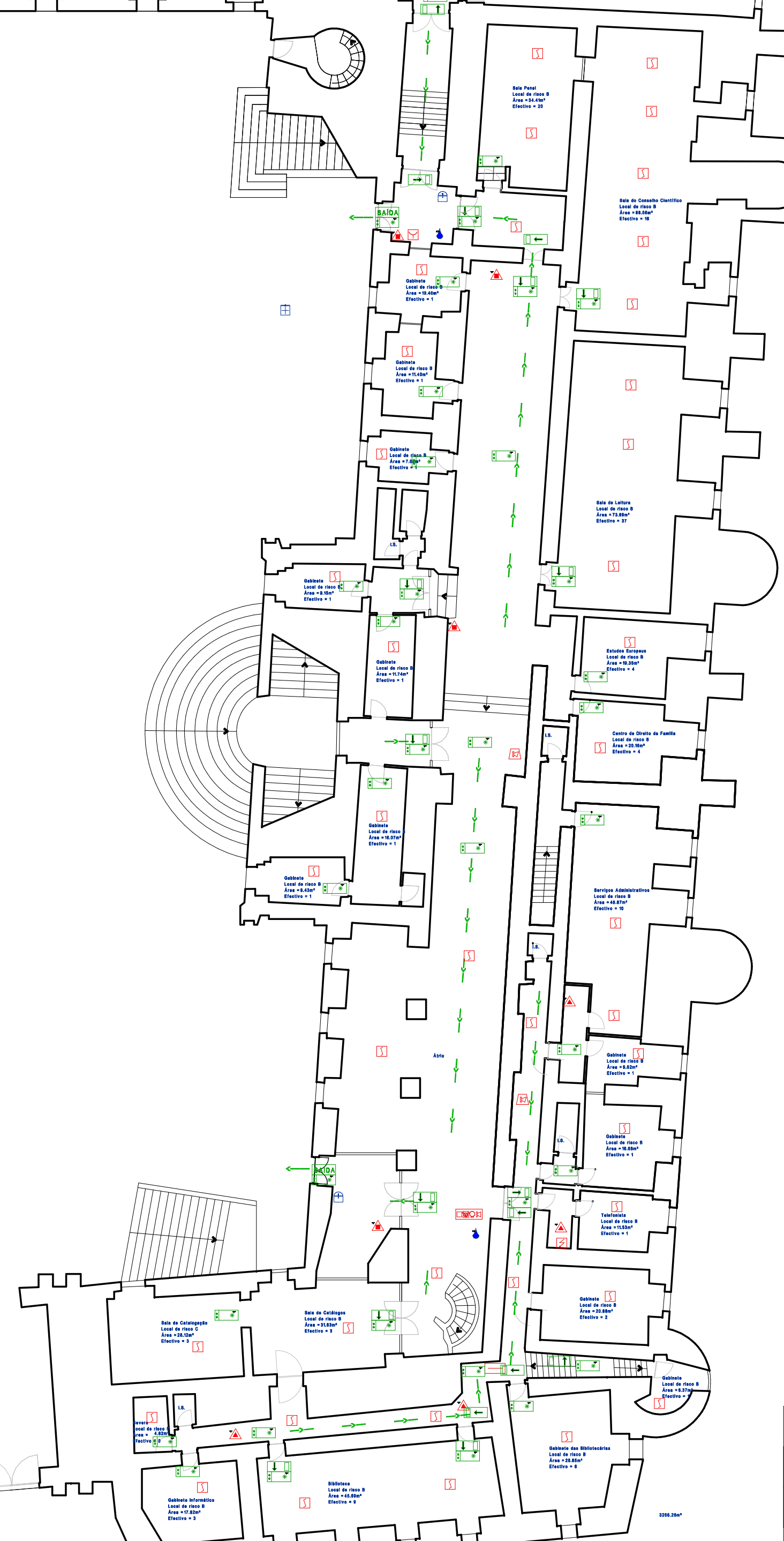
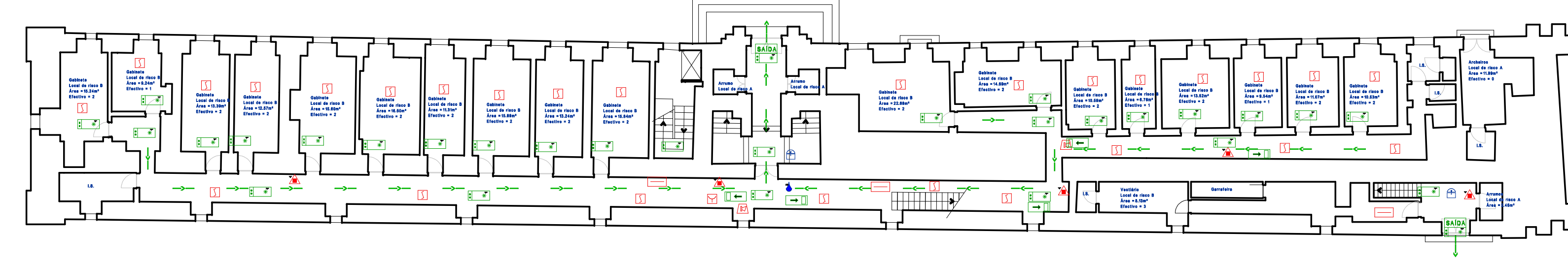


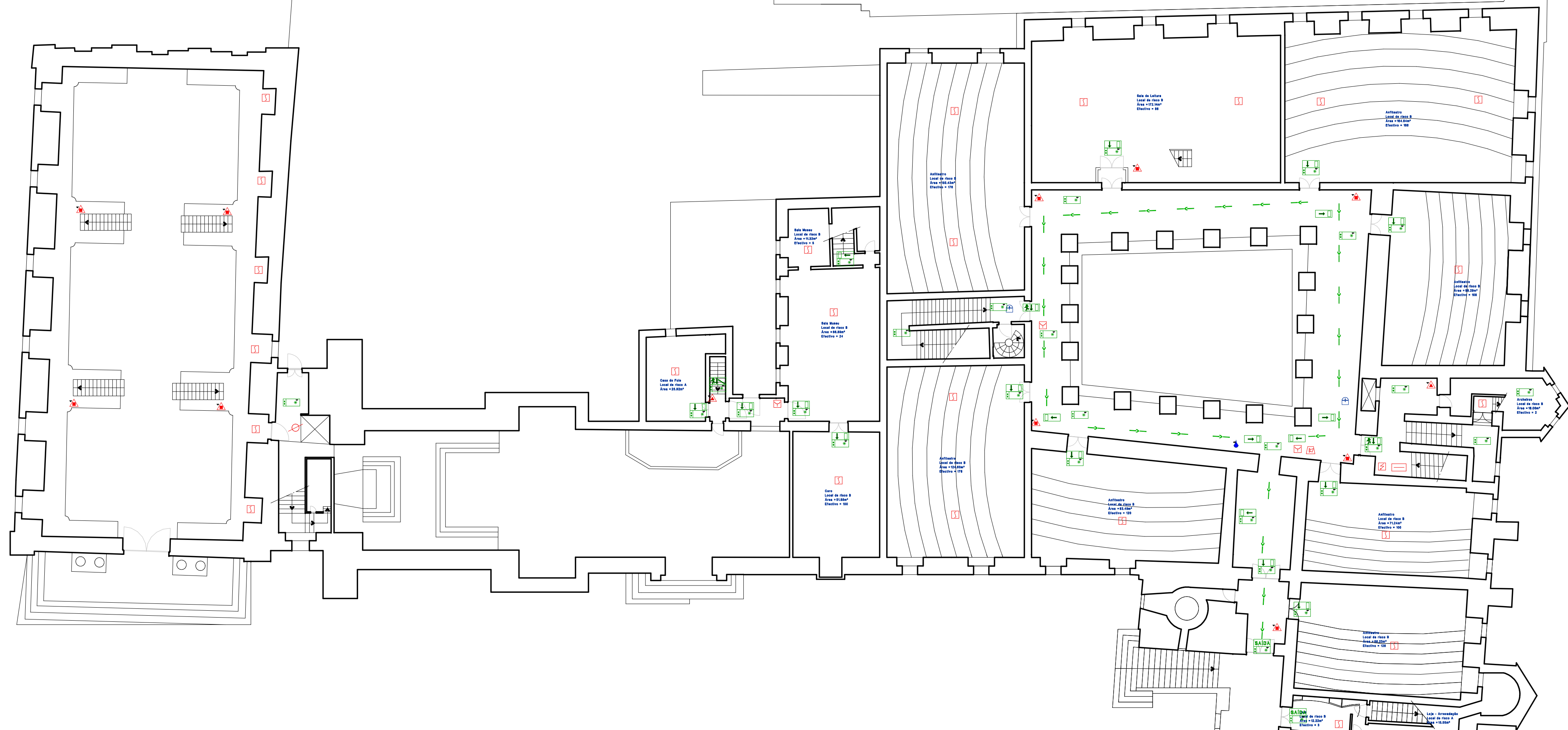
- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
 - CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - ROTAÇÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPANHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTA-ALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SENALEADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
 - CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES
 - PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO 90
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE AMB. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANIDRÍDO CARBÓNICO CO2 DE 8 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE ÁGUA
 - MANTA IGNÍFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO
 - SAÍDA FINAL DO ITINERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
 - ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-PÂNICO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS
 - HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HUMIDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM EXTINTOR DE COLUMA SECA
 - SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOSOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMA
- SENALEAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAIR
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SAIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



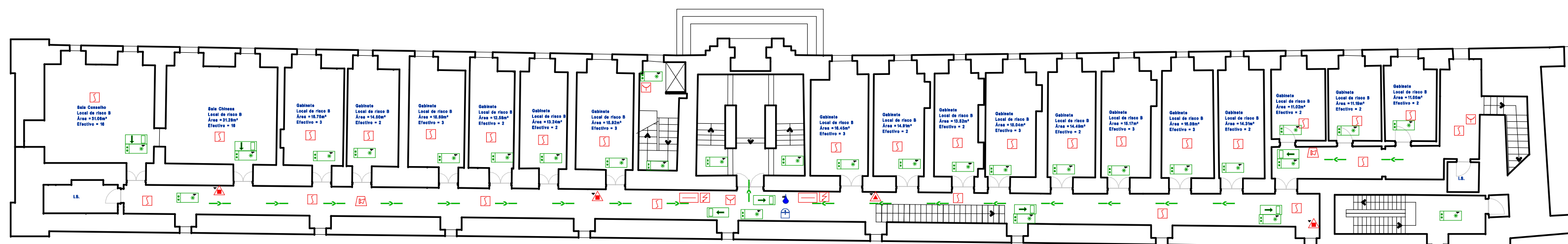


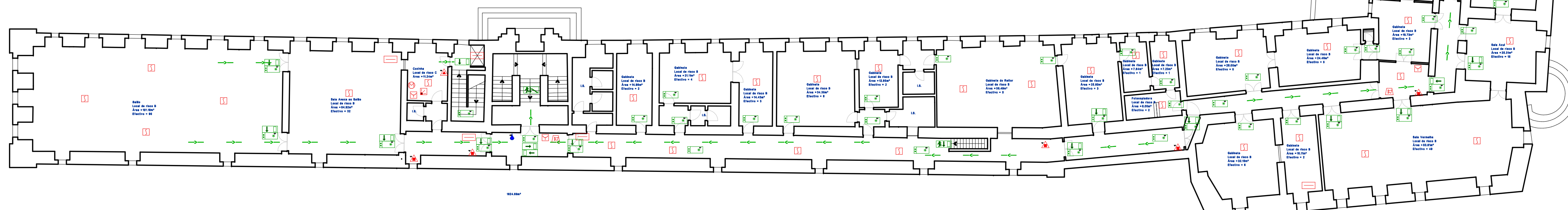
- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS
 - CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - ROTAÇÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPANHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALARME DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALARME LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALARME DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - REALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
 - CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCO PARTICULARES
 - RISCO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 8KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO 80
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.P.F. DE 8 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE JÁD. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANDRÓIDO CARBÓNICO CO2 DE 8 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BAIDE DE ÁREA
 - MANTA IGNÍFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO
 - SAÍDA FINAL DO ITINERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
 - ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-FRANCO
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS
 - HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HÍDRICA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM EXTINÇÃO DE COLUMA SECA
 - SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOSOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUA EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMA
- REALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAIR
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SAIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA





- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS**
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IÓNICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOMECÂNICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - ROTAÇÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPANHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALARME DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALARME LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALARME DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO**
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - REALIZADOR DE ATMOFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM**
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO**
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE**
- CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES**
- RISCO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO**
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE 6 KG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO 80
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.F.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE JÁO. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANDRÓIDO CARBÓNICO CO2 DE 6 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BAIXE DE ÁREA
 - MANTA JONFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO**
- SAÍDA FINAL DO ITINERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO**
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTE FOGO (MINUTOS)
 - MOCA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARREIRA ANTI-FUMOS
 - PORTA DE CORRER
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS**
- HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA HÍDRICA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUMA SECA
 - BOCA DE ENTRADA COM EXTINTOR DE COLUMA SECA
 - SAÍDA DE COLUMA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBOMBA
 - MOTOBOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUA EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)**
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS**
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**
- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E AUTÓNOMA
 - ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMA
- REALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA**
- ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESCER PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA
 - PORTA DE SAÍDA



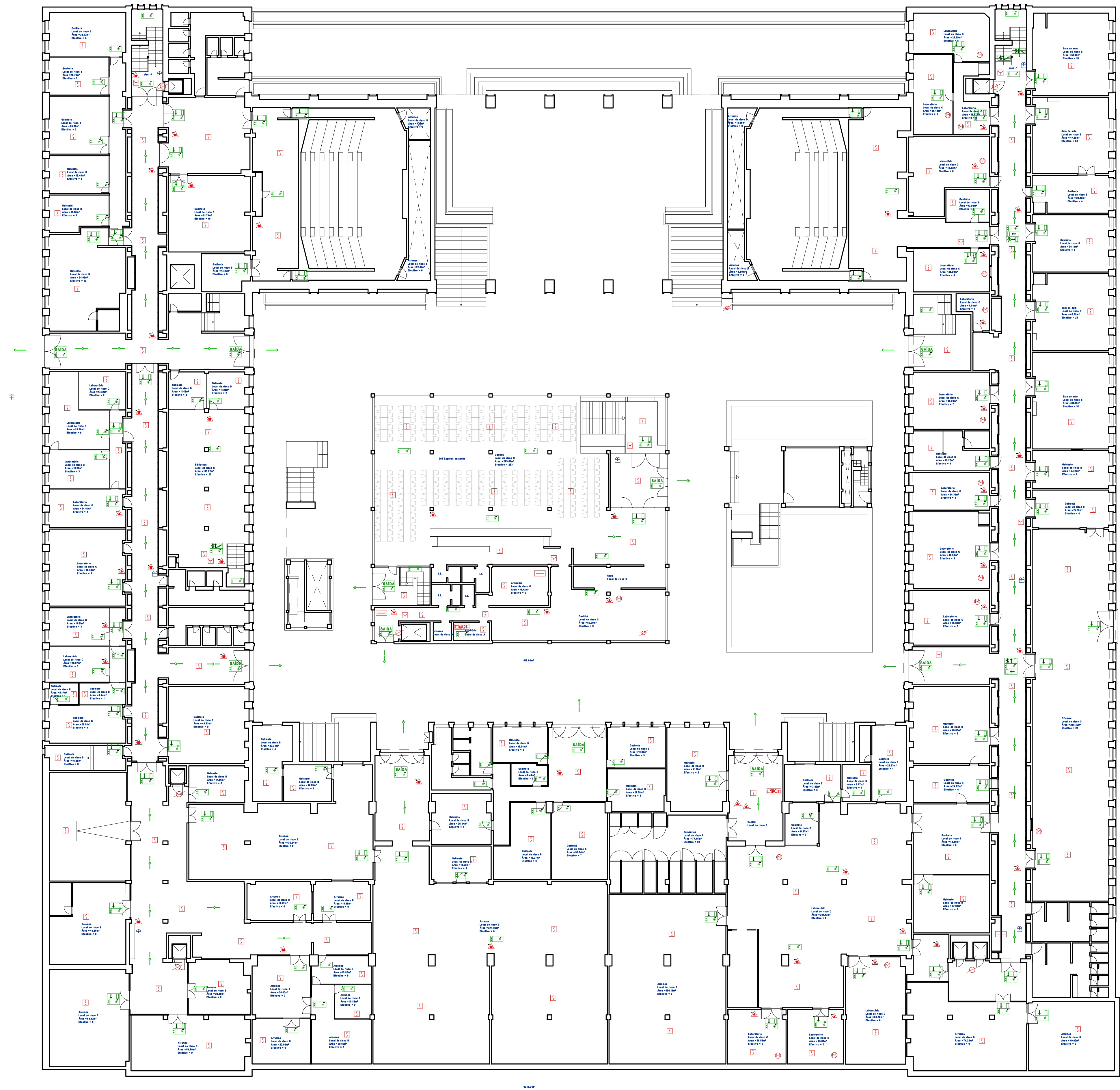


ANEXO 6 – PLANTAS DE SCIE DEP. DE FÍSICA E QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

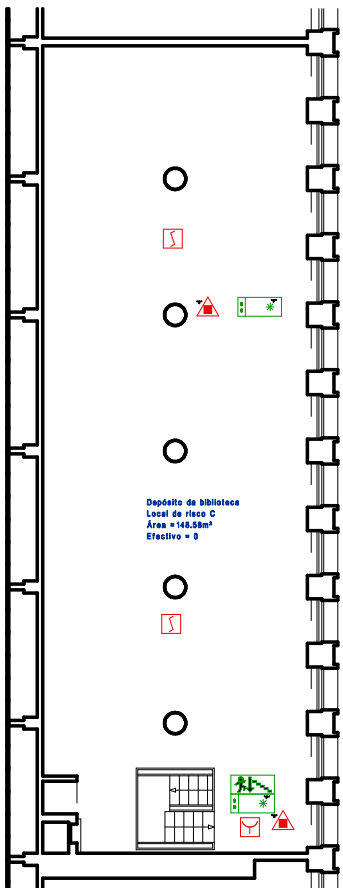
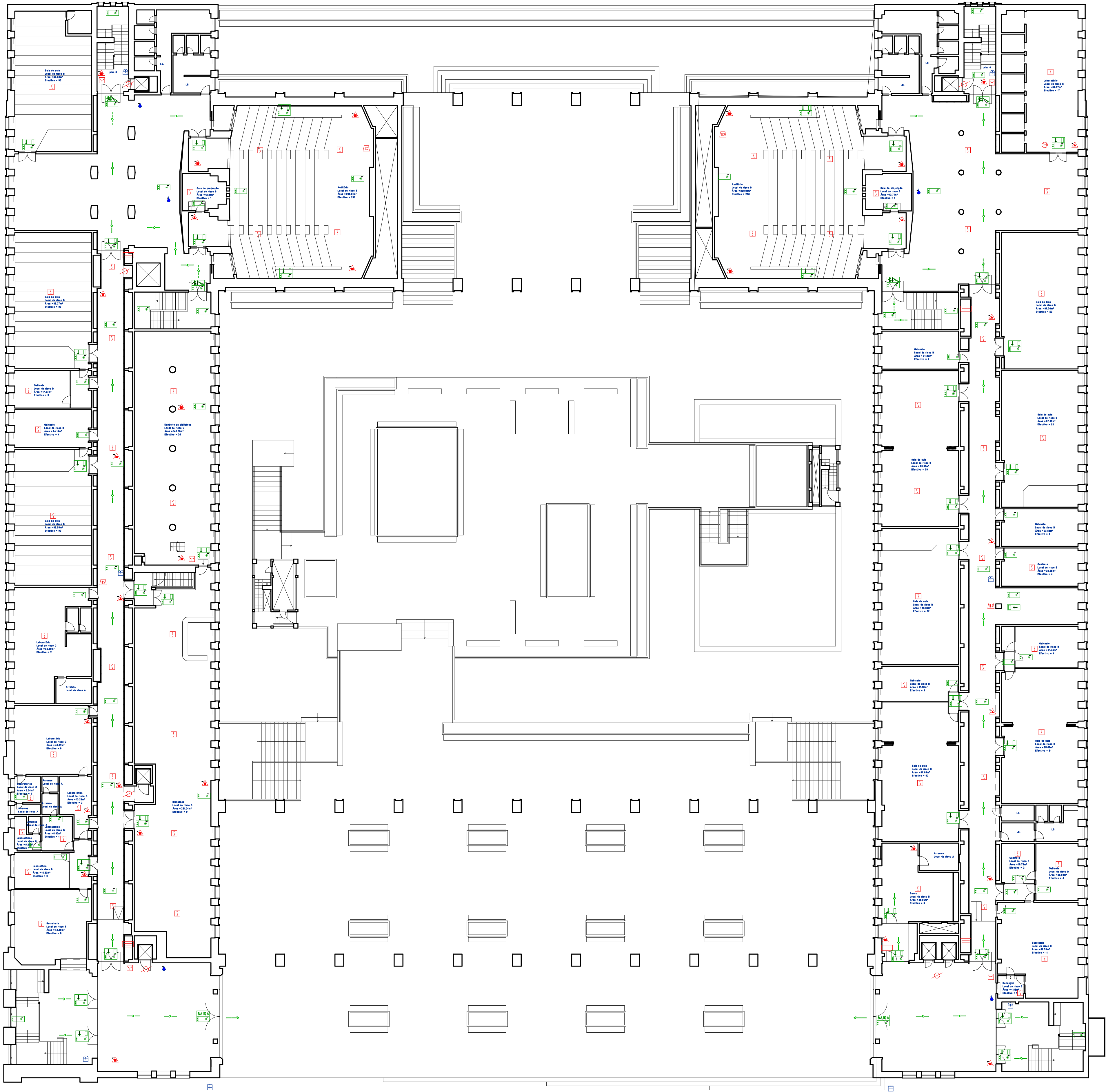
(Tamanho original das folhas A1: ver formato digital)







- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO
 - CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR PÍCOLO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOELECTRÓNICO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - BOTÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPANHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTA-FAZ DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SENALEZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO NATURAL
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO FORÇADO
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO ACTIVADO POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO ACTIVADO POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO ACTIVADO POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
 - CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES
 - PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE INTERVENÇÃO
 - LUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE REG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.P.F. DE 6 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ÁGUA CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE ÁGUA
 - MANTA IGNÍFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO
 - SAÍDA FINAL DO TEBERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
 - ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTE-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-FÂNICO
 - POSTA DE CORREIO
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS
 - HORANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HORANTE EXTERIOR - BOLA DE INCÊNDIO
 - BOLA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA-MOEDA COM VÁLVULA
 - ALIMENTAÇÃO DE COLUNA SECA
 - BOLA DE ENTRADA COM 2x10mm DE COLUNA SECA
 - SAÍDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROBORNA
 - MOTOBORNA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO (ÁGUA (SPRINKLERS))
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- BRANQUEAMENTO LUMINOSO DE EMERGÊNCIA
 - ITENÉRARIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENÉRARIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENÉRARIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITENÉRARIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITENÉRARIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITENÉRARIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - SUBIR PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA



Piso Intermédio do Depósito da Biblioteca

- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO
- CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
- CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
- DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
- DETECTOR IÓNICO DE FUMO
- DETECTOR TERMOCAPACIMÉTRICO
- DETECTOR DE CHAMAS
- BOTÃO DE ALARME MANUAL
- TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
- CAMPANHA DE ALARME DE INCÊNDIO
- SHRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
- AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
- ALFALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
- DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SINALIZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
- DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM NATURAL
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM FORÇADA
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
- SISTEMA DE DESENFUMAGEM ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
- CORTE GERAL DE GÁS
- CORTE LOCAL DE GÁS
- CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
- CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES
- PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
- MATERIAS PERIGOSAS
- GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE INTERVENÇÃO
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE REG
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
- EXTINTOR DE ÁGUA A.P.F. DE 6 LITROS
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
- EXTINTOR DE ANO. CARB. CO2 SOBRE RODAS
- EXTINTOR DE ANO. CARB. CO2 DE 8 KG
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE HALON
- BALDE DE ÁGUA
- MANTA IGNÍFUGA
- VIAS DE EVACUAÇÃO
- SALIDA FINAL DO TUBERÁRIO
- CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
- CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
- PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
- PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
- ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
- PARA-CHAMAS (MINUTOS)
- ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
- MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
- BARRA ANTI-FÂNCO
- POSTA DE CORREIO
- NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS
- HORANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
- HORANTE EXTERIOR - BOCA DE INCÊNDIO
- BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
- ALIMENTAÇÃO DE COLUNA-HIDRA COM VÁLVULA
- BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
- BOCA DE ENTRADA COM 2x10mm DE COLUNA SECA
- SALIDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
- RESERVATÓRIO ENTERRADO
- RESERVATÓRIO ELEVADO
- ELECTROBORNA
- MOTOBORNA
- HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
- MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
- VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DE ÁGUA (SPRINKLERS)
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
- SPRINKLERS
- POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
- INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
- DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- LUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
- LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
- LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E AUTÓNOMA
- LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMA
- SINALIZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAIR
- ITENERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAÍDA
- ITENERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
- DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
- DESCER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
- SALIDA
- PORTA DE SAÍDA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA E QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Segurança Contra Incêndios em Edifícios de Ensino Superior - Polo I da Universidade de Coimbra

Autor: Claude Manuel Martins Almeida

Designação: Planta do piso 0

Escala: 1/200

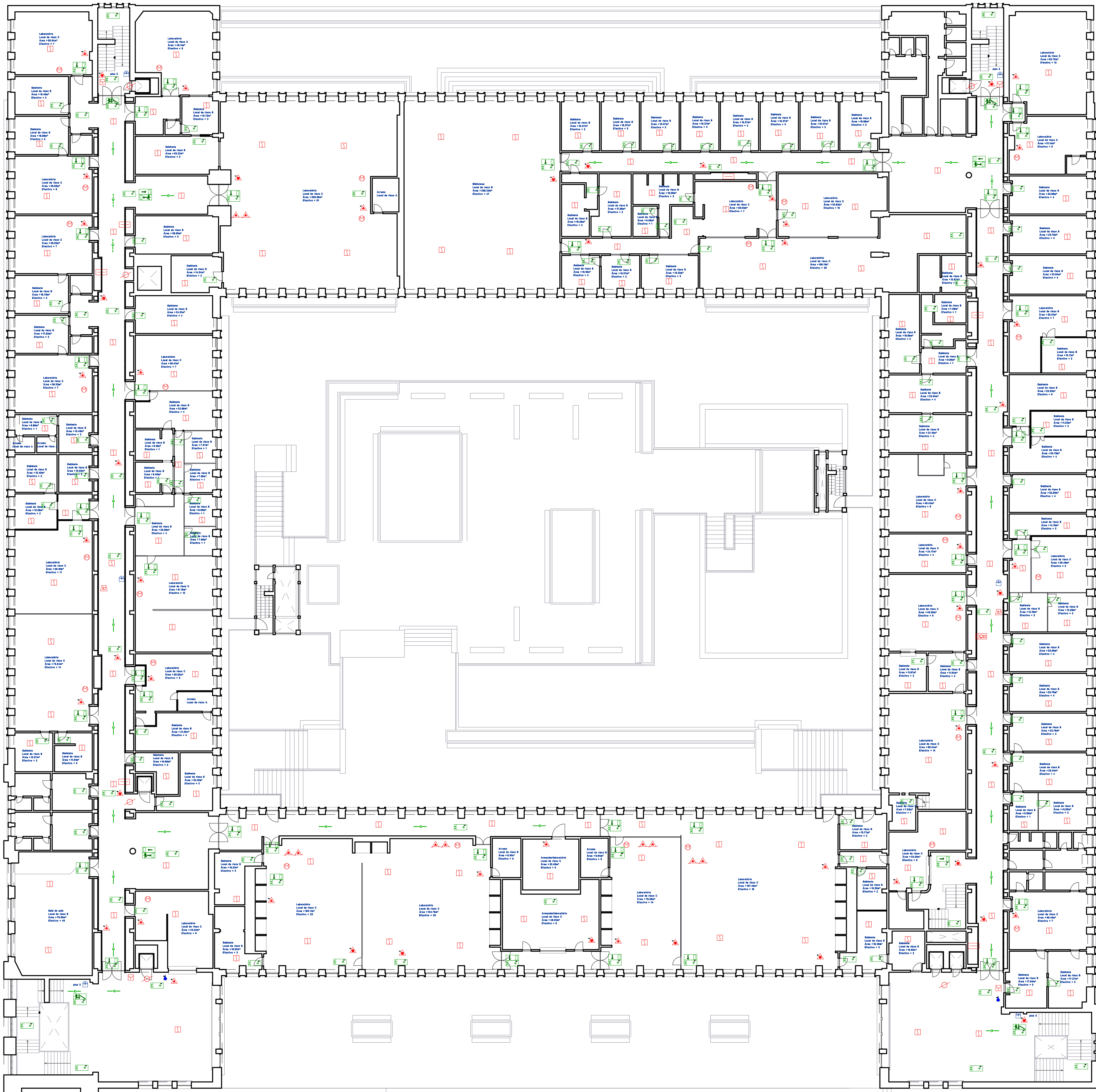
Folha: A1

Desenho nº:

Data: 2016

05





- SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO
 - CENTRAL COM TELEFONE, ALARME LUMINOSO E SONORO
 - CENTRAL COM ALARME LUMINOSO E SONORO
 - DETECTOR ÓPTICO DE FUMO
 - DETECTOR IONICO DE FUMO
 - DETECTOR TERMOCAPACITIVO
 - DETECTOR DE CHAMAS
 - BOTÃO DE ALARME MANUAL
 - TELEFONE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - CAMPANHA DE ALARME DE INCÊNDIO
 - SIRENE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - AVISADOR LUMINOSO DE ALARME DE INCÊNDIO
 - ALTA FALANTE DE ALARME DE INCÊNDIO
 - DETECTOR DE GÁS
- SISTEMA DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - CENTRAL DE DETECÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO
 - SENALEZADOR DE ATMOSFERA PERIGOSA
 - DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO
- SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO NATURAL
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO FORÇADA
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- SISTEMA DE VENTILAÇÃO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO NATURAL
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO FORÇADA
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR DETECTOR DE FUMO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR FUSÍVEL TÉRMICO
 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO ACTIVADA POR COMANDO MANUAL
- CORTE DAS REDES DE GÁS E ELECTRICIDADE
 - CORTE GERAL DE GÁS
 - CORTE LOCAL DE GÁS
 - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
 - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE
- RISCOS PARTICULARES
 - PERIGO DE ELECTROCUÇÃO
 - MATERIAS PERIGOSAS
 - GRUPO DE EMERGÊNCIA
- MEIOS DE INTERVENÇÃO
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC DE REG
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO BC
 - EXTINTOR DE ÁGUA A.P.F. DE 1 LITROS
 - EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANO. CARB. CO2 SOBRE RODAS
 - EXTINTOR DE ANO. CARBONÍCO CO2 DE 8 KG
 - EXTINTOR DE ESPUMA
 - EXTINTOR DE HALON
 - BALDE DE ÁGUA
 - MANTA IGNÍFUA
- VIAS DE EVACUAÇÃO
 - SALIDA FINAL DO TUBERÁRIO
 - CAMINHO NORMAL DE EVACUAÇÃO
 - CAMINHO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO
 - PLANTA DE EMERGÊNCIA EM FORMATO A3
 - PONTO DE ENCONTRO
- COMPARTIMENTAÇÃO CORTE FOGO PARA-CHAMAS E ESTABILIDADE AO FOGO
 - ELEMENTO RESISTENTE AO FOGO (MINUTOS)
 - PARA-CHAMAS (MINUTOS)
 - ELEMENTO CORTA-FOGO (MINUTOS)
 - MOLA HIDRÁULICA (OU MECÂNICA)
 - BARRA ANTI-FÂNICO
 - PORTA DE CORREIA
 - NÃO UTILIZAR EM CASO DE INCÊNDIO
- REDE DE INCÊNDIOS
 - HIDRANTE EXTERIOR - MARCO DE ÁGUA
 - HIDRANTE EXTERIOR - BOLA DE INCÊNDIO
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA FLEXÍVEL
 - BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL DE MANGUEIRA RÍGIDA
 - BOCA DE ENTRADA COM 25mm DE COLUNA SECA
 - SALIDA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
 - RESERVATÓRIO ENTERRADO
 - RESERVATÓRIO ELEVADO
 - ELECTROPOMPA
 - MOTOBOMBA
 - HIDROPNEUMÁTICO PARA ÁGUAS EM CARGA
 - MANÓMETRO DE PRESSÃO DE ÁGUA EM CARGA
 - VÁLVULA ANTI-RETORNO
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO / ÁGUA (SPRINKLERS)
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO DE ÁGUA
 - SPRINKLERS
 - POSTO DE COMANDO DE SPRINKLERS
- INSTALAÇÕES FIXAS DE EXTINÇÃO DIVERSAS
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR PÓ QUÍMICO ABC
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR HALON
 - INSTALAÇÃO FIXA DE EXTINÇÃO POR CO2
 - DISPOSITIVO DE COMANDO MANUAL DO SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO
- LUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
 - LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E NÃO AUTÓNOMA
 - LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA PERMANENTE E AUTÓNOMA
 - LUMINAÇÃO DE SEGURANÇA NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMA
- SENALEZAÇÃO LUMINOSA DE EMERGÊNCIA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAIR
 - ITINERÁRIO NORMAL DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SUBIR PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A DIREITA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO DESER PARA SAÍDA
 - ITINERÁRIO ALTERNATIVO DE EVACUAÇÃO SAÍDA PARA A ESQUERDA
 - DESER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - DESER PARA ESCADA DE EMERGÊNCIA
 - SAÍDA





ANEXO 7 – PLANTAS DOS PERCURSOS DE EVACUAÇÃO

1. Auditório do departamento de física da Universidade de Coimbra

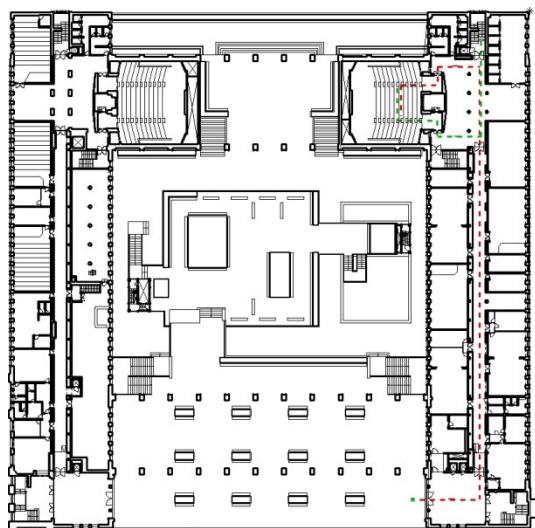


Figura 149 - Planta piso 0

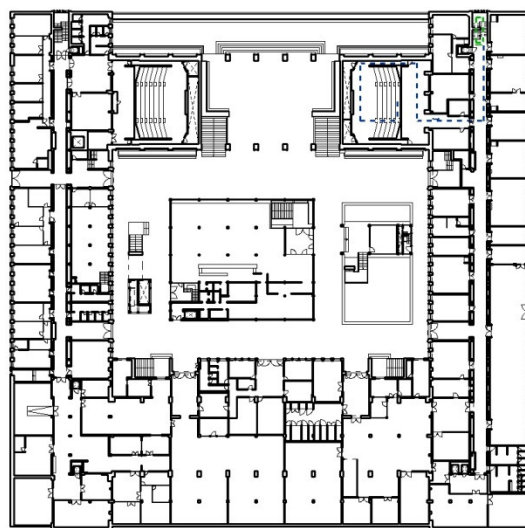


Figura 150 - Planta do piso -1

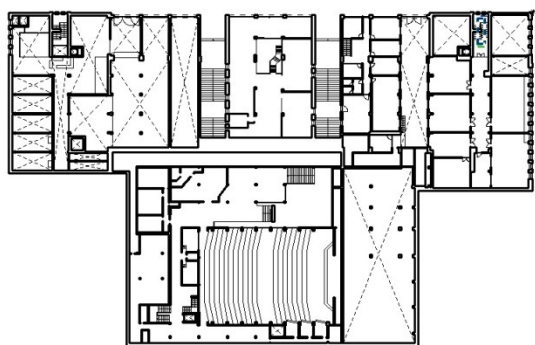


Figura 151 - Planta do piso -2

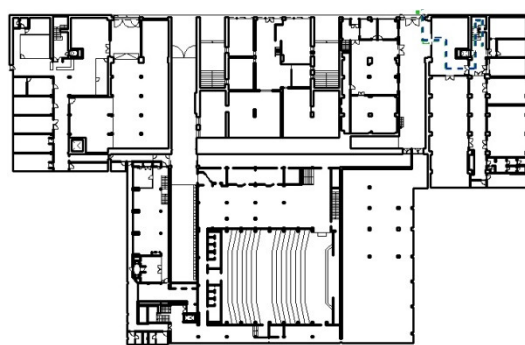


Figura 152 - Planta do piso -3

Percurso de evacuação A - - - - -
 Percurso de evacuação B - - - - -
 Percurso de evacuação C - - - - -

2. Piso 0 do departamento de física da Universidade de Coimbra

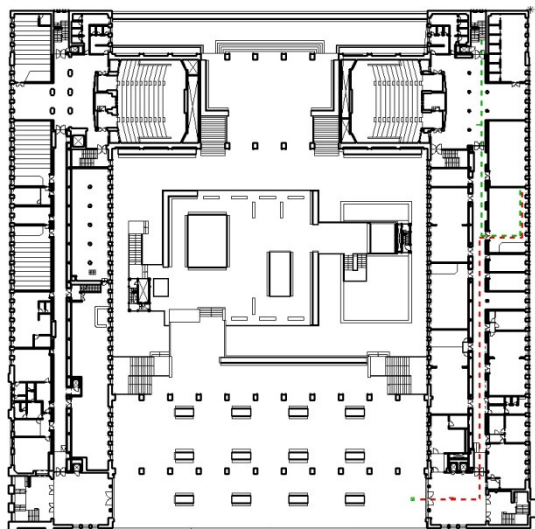


Figura 153 - Planta do piso 0

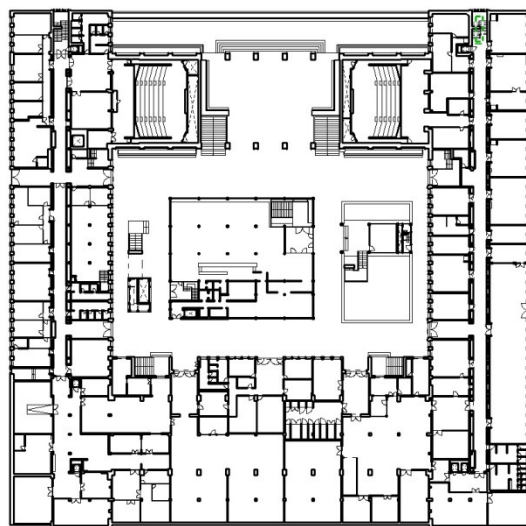


Figura 154 - Planta do piso -1

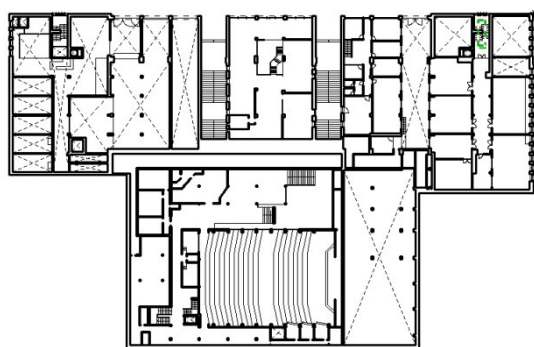


Figura 155 - Planta do piso -2

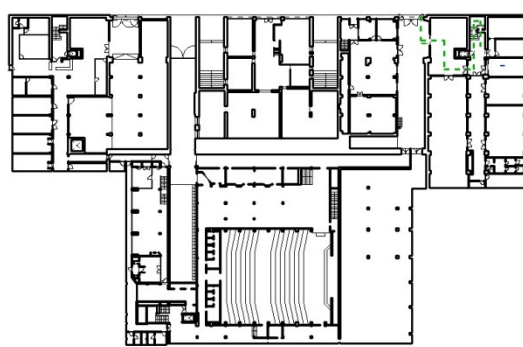


Figura 156 - Planta do piso -3

Percurso de evacuação A - - - - -
 Percurso de evacuação B - - - - -

3. Auditório da reitoria da Universidade de Coimbra

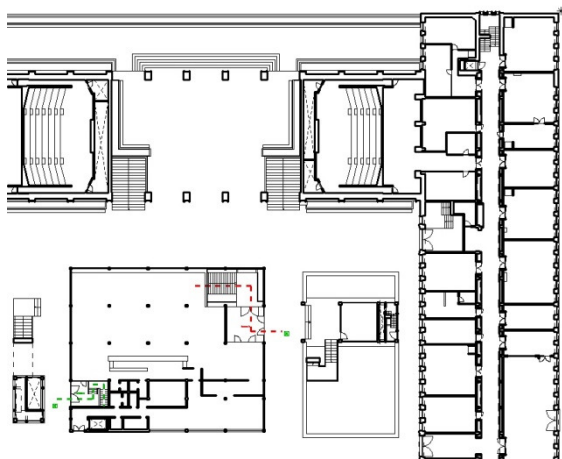


Figura 157 - Planta do piso -1



Figura 158 - Planta do piso -2



Figura 159 - Planta do piso -3

Percurso de evacuação A -----

Percurso de evacuação B -----

Percurso de evacuação C -----

4. Piso 0 do arquivo da Universidade de Coimbra

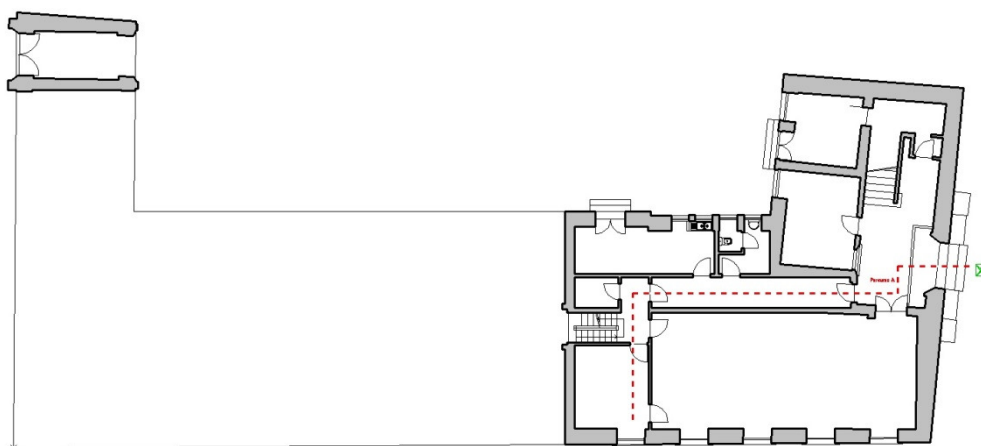


Figura 160 - Planta do piso 0

Percurso de evacuação A -----

5. Sala de leitura da biblioteca geral da Universidade de Coimbra

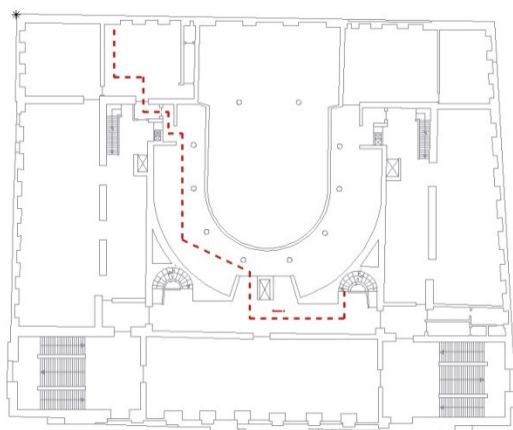


Figura 161 - Planta do piso 2

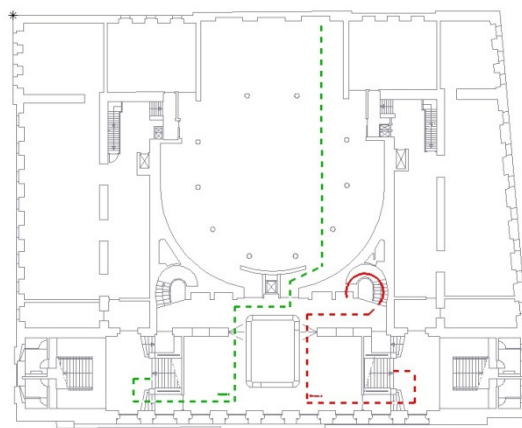


Figura 162 - Planta do piso 1

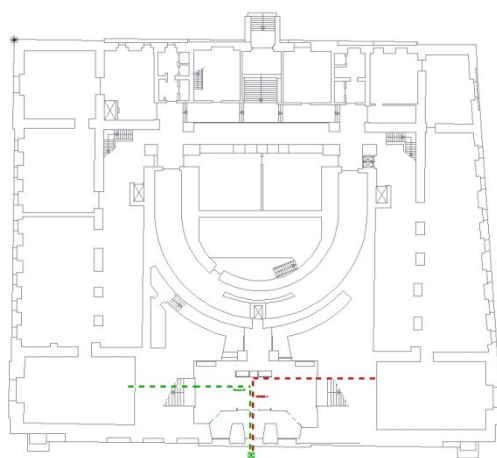


Figura 163 - Planta do piso 0

Percurso de evacuação A -----
 Percurso de evacuação B -----

6. Teatro Paulo Quintela faculdade de letras da Universidade de Coimbra

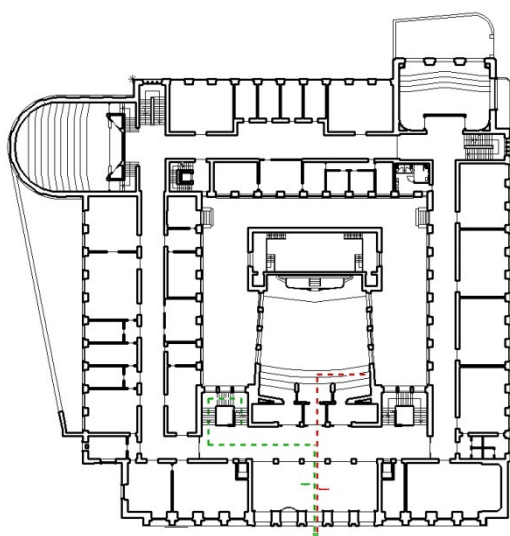


Figura 164 - Planta do piso 0

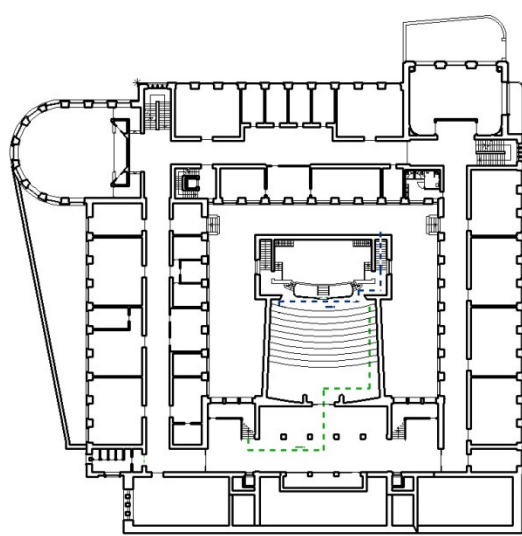


Figura 165 - Planta do piso -1

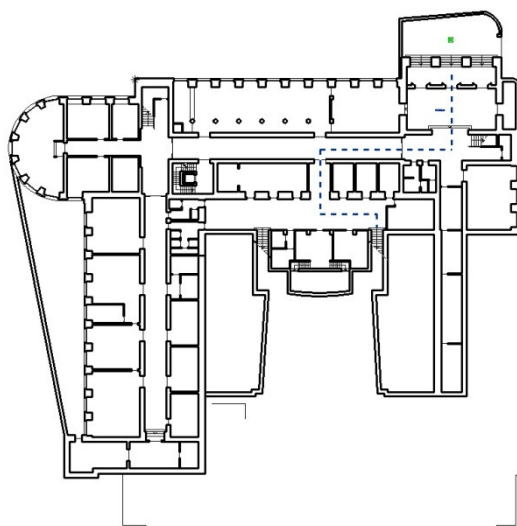


Figura 166 - Planta do piso -2

Percurso de evacuação A - - - - -
Percurso de evacuação B - - - - -
Percurso de evacuação C - - - - -

7. Sala de aulas na FDUC da Universidade de Coimbra

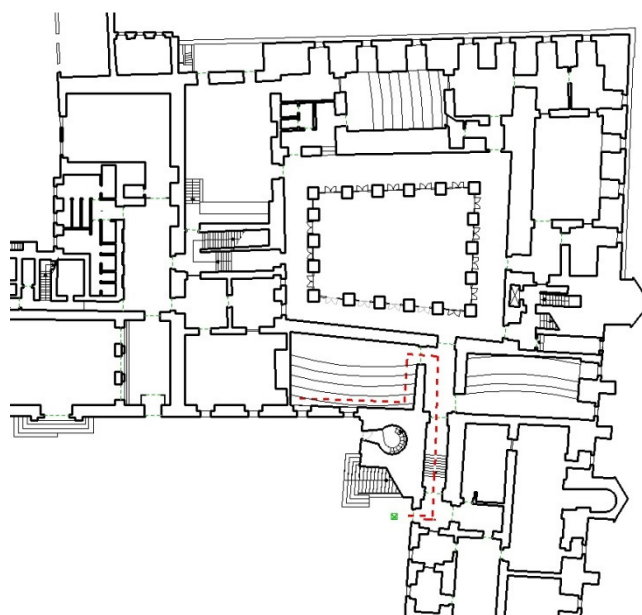


Figura 167 - Planta do piso 0

Percurso de evacuação A - - - - -